

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL**



**"Eficiencia de extractos vegetales para el control de  
*Stemphylium solani* causante de la mancha gris del  
tomate en Lamas"**

**T E S I S**

**Para optar el título profesional de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**Presentado por el Bachiller:**

**ALFREDO PEZO CÓRDOVA**

**TARAPOTO - PERÚ**

**2006**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN - TARAPOTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**DEPARTAMENTO ACADEMICO AGROSILVO PASTORIL**



**"Eficiencia de extractos vegetales para el control de  
*Stemphylium solani* causante de la mancha gris del  
tomate en Lamas."**

**TESIS**

**Para optar el título profesional de  
Ingeniero Agrónomo**

**Presentado por el Bachiller**

**Alfredo Pezo Córdova**

**Tarapoto \_ Perú  
2006**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN – TARAPOTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**DEPARTAMENTO ACADEMICO AGROSILVO PASTORIL**

**ÁREA DE Y PROTECCION Y MEJORAMIENTO DE CULTIVOS**

**“Eficiencia de extractos vegetales para el control de  
*Stemphylium solani* causante de la mancha gris del  
tomate en Lamas.”**

**TESIS**

**Para optar el título profesional de  
Ingeniero Agrónomo**

**Presentado por el Bachiller:**

**Alfredo Pezo Córdova**



**Ing° Msc. Agustín Cerna Mendoza**

**PRESIDENTE**



**Ing° Cesar E. Chappa Santa María**

**MIEMBRO**



**Ing°. Luis Leveau Guerra**

**SECRETARIO**



**Ing. Eybis J. Flores García**

**ASESOR**

**Tarapoto \_ Perú  
2006**

## **AGRADECIMIENTO**

- Al Ing° Eybis José Flores García docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto Asesor de la tesis.
- Al Ing° Jorge Luís Peláez Rivera Co -Asesor del presente trabajo de investigación que fue el que me apoyó incondicionalmente en el campo experimental.
- A la familia Peláez Najar que me brindaron el terreno y los materiales necesarios para ejecutar el trabajo de tesis.
- A la Red de Acción en Agricultura Alternativa (RAAA) organización que financió el trabajo de tesis.
- A la Bach. Juliana Pinedo Culqui que fue la que me apoyó en realizar los diseños estadísticos y la redacción del informe.
- A la Bach. Yesenia Víneces Morí por su apoyo durante la ejecución del trabajo de investigación.
- A si mismo a todos los docentes amigos compañeros que de una u otra forma han contribuido a la ejecución del trabajo de tesis.

## DEDICATORIA

***Con mucha gratitud y cariño a mis queridos padres, Noríth y Alfonso que con su apoyo en todo momento hicieron posible la culminación de mis estudios y a mis queridos hermanos, Nelly, Ema, Jairo, Eduardo, Rosario y Mariana que estuvieron apoyándome cuando más los necesitaba y les estaré agradecido etermanente.***

## **CONTENIDO.**

	<b>Pag.</b>
<b>I. INTRODUCCION</b> .....	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS.</b> .....	<b>2</b>
<b>III. REVISION BIBLIOGRAFICA</b> .....	<b>3</b>
<b>IV. MATERIALES Y METODOS</b> .....	<b>15</b>
<b>V. RESULTADOS</b> .....	<b>29</b>
<b>VI. DISCUSIONES</b> .....	<b>47</b>
<b>VII. CONCLUSIONES</b> .....	<b>58</b>
<b>VIII. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>59</b>
<b>IX. BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>60</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>65</b>
<b>SUMARY</b> .....	<b>66</b>
<b>ANEXO.</b>	

## I. INTRODUCCIÓN.

El Perú en sus tres regiones naturales, alberga una gran diversidad de productos alimenticios, dentro de ellas está el tomate de la especie *Lycopersicon esculentum*, que adquiere gran importancia por el alto contenido de vitamina C, proteína y su agradable sabor hace que se cultive en gran escala.

La selva peruana dentro de la flora encierra gran diversidad de plantas que contienen propiedades biocidas que pueden ser empleadas como insecticidas, nemátocidas y fungicidas tal es el caso de *Lonchocarpus nicou*, *Tagetes erecta*, *Azadirachta indica*, *Eleagnus angustifolia*, *Jacaranda copaia*, *Averrhoa carambola*, etc. San Martín, tiene clima propicio para el desarrollo de muchas hortalizas; en las provincias de San Martín y Lamas; el tomate tiene registrado enfermedades causadas por hongos tales como *Stemphylium solani*, *Phytophthora infestans*, *Fusarium solani*, *F. oxysporum* (Chota 2004 y Reátegui 2001), *Meloidogyne* sp. (Bartra 2003), virus; pero el constante uso irracional de productos químicos elevan los costos de producción reduciendo los ingresos económicos y permite que las enfermedades adquieran mayor resistencia. Otro efecto es la contaminación del medio ambiente que causa problemas en la salud humana.

En busca de alternativas al uso de los agroquímicos, se realizó el presente trabajo de investigación con extractos *Lonchocarpus nicou*, *Chenopodium ambrosioides*, *Jacaranda copaia*, *Averrhoa carambola*.

## **II. OBJETIVOS.**

### **2.1 Objetivo general.**

Evaluar el efecto de extractos vegetales en busca del control de *Stemphylium solani*, causante del tizón foliar en tomate en la provincia de Lamas.

### **2.2 Objetivo específico.**

2.2.1. Evaluar la efectividad de extractos vegetales para el control de *Stemphylium solani* causante de la mancha gris del tomate a nivel de campo experimental.

2.2.2. Evaluar el efecto de los extractos vegetales en el cultivo de tomate.



### III. REVISIÓN DE LITERATURA.

#### 3.1. CULTIVO DE TOMATE

Rodríguez (1981), menciona que el tomate es una planta originaria de Perú, Ecuador México, países donde se encuentran varias formas silvestres. Fue introducida en Europa en el siglo XVI, al principio el tomate se cultivaba como planta de adorno. A partir de 1900 se extendió el cultivo como alimento humano.

Van (1988), clasifica al tomate como *Lycopersicon esculentum* este género pertenece a la familia de las solanáceas, la familia abarca varias especies de importancia económica dentro de ellos los géneros mas importantes son el tomate, la berenjena, el pimentón, la papa, el tabaco etc.

Según Vevlin (1980), informa que el crecimiento y desarrollo del tomate dependen de las condiciones del clima suelo y de las características genéticas de la variedad. Desde la siembra hasta la emergencia transcurren entre 6 y 12 días con temperatura óptima del suelo de 20 a 25 °C, desde la emergencia hasta el momento del trasplante transcurre 30 y 70 días y la primera cosecha se obtiene a los 70 días del trasplante.

Rosenstein (1992), indica que la variedad de tomate Río Grande es muy usado debido a su buena calidad industrial se destaca por su color y alta viscosidad, es planta vigorosa grande, su crecimiento es determinado..

**Van (1988)**, menciona que el cultivo de tomate produce mejor en climas con temperaturas optimas que fluctúa de 18 – 26 °C, no resiste helada en ninguna etapa de su desarrollo, el clima húmedo con temperaturas altas y una humedad relativa superior al 75% es poco apropiada para el tomate, debido a que este favorece el ataque de enfermedades fungosas, pero se obtienen frutos de mayor tamaño y con menos defectos, resiste a las sequías, pero el riego es muy importante para obtener altos rendimientos.

**Pezo (2000)**, comparo diferentes sistemas de tutoraje en la producción de tomate, siendo el sistema de espaldera con 27,54 que obtuvo mayores frutos por planta; seguido del sistema de una sola estaca con 21,66; luego del sistema colgado que tuvo 15,72; y el sistema ingles tuvo 13,74 frutos.

**Montilla (2000)**, en evaluaciones registradas en la producción de tomates obtuvo 11,343 frutos por planta de la variedad Río Grande Mejorado.

**Lira (1993)**, menciona que los valles de la costa central; es el lugar donde se centraliza la mayor cantidad de áreas sembradas con hortalizas en especial el tomate que produce en promedio de 20 T/ha, aunque algunos productores agro-empresariales han logrado hasta 120 T/ha

**Chota (2004)**, identificó hongos fitopatógenos mas comunes en el cultivo del tomate como son: *Fusarium oxysporum*, *Sclerotium rolfsii*, *Alternaria alternata*, *Cercospora solani*, *Stemphylium solani* etc

### 3.2. MANCHA GRIS DEL TOMATE

**Agrios (1995)**, menciona que la mancha gris es causado por el hongo ***Stemphylium solani*** y clasifica al patógeno de la siguiente manera.

División : Eumycota.  
Sub división : Deuteromycotina.  
Clase : Hyphomycetes.  
Orden : Moniliales.  
Género : *Stemphylium*  
Especie : *solani*

Según **Barnett y Hunter (1972)**, indica que el hongo se encuentra dentro de los imperfectos por presentar conidióforos oscuros, mayormente simple, la parte terminal ensanchada oscura, corta alargada, conidias terminales, o conidias sucesivas sobre nuevas hifas de crecimiento, proliferan de conidióforos a través de una cicatriz conidial, conidias oscuras, con septas transversales y longitudinales de forma variable frecuentemente globosa, moderadamente elipsoidal a ovoide, lisa, verrugosa o equinulada, parásita o saprofita.

**Flores (2004)**, indica que las colonias *Stemphylium solani* son de color marrón, gris oscuro a negro algodonoso. Los conidióforos son septadas transversalmente de color marrón a oliváceos de 62 a 72 micrones. Las conidias tienen la forma de una vaina de maní con septas transversales (3-5) y longitudinales (4-8) bien marcadas, color marrón a verde oliváceo, forma elipsoidal.

Queráles (2004), menciona que la "Mancha Gris" es causada por *Stemphylium solani* es una de las enfermedades más importantes que ataca al tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill), es ampliamente distribuida en todas las zonas productoras. El hongo exige condiciones ambientales favorables para su desarrollo y disseminación; se estableció que la germinación de conidias se inicia a las dos horas post-inoculación, pero con predominio de dos a cuatro células germinadas por conidio, lo cual determina también el número de tubos germinativos desarrollados. La formación de apresorios se inicia a las seis horas en los sitio de penetración. La penetración a los estratos internos de la hoja se inicia a las doce horas. La colonización de los estratos internos de la hoja ocurre a través de los espacios intercelulares, sin penetración de las células. Los mayores cambios ocurren a las setenta y dos horas, caracterizados por disrupción y necrosis de las células epidérmicas, formando depresiones en la lámina foliar que definen la lesión desarrollada en forma de mancha redondeada de color marrón bien definida en la variedad Río Grande.

Reategui (2000) y Chota (2004), mencionan que el hongo *Stemphylium solani* causa la mancha gris del tomate, por lo común las hojas senescentes de la parte inferior de la planta son atacadas en primer orden, pero la enfermedad se extiende hacia la parte superior, las hojas afectadas se tornan amarillas y se desprenden de rama y tallos, aparecen varias manchas oscuras profundas, a veces las lesiones del tallo en las plántulas forman canceres que pueden extenderse, hasta cubrir el tallo y matar a la planta, la resistencia natural es de vital importancia en bajas condiciones de temperatura

y humedad moderada, este hongo se expande rápidamente, produciendo 2 ciclos esporádicos por semana.

**Dainello (2003)**, menciona que los síntomas de *Stemphylium solani* son lesiones de hojas; al principio aparecen como motas pequeñas, parduscas negras, desarrollan lesiones angulares grisáceas marrones, a menudo son rodeados por un área amarilla de 2 a 5 mm, eventualmente se secan y desarrollan grietas en sus centros, la fruta y tallos no son afectados por este hongo; puede sobrevivir en el suelo y sobre ruinas de planta a partir de un año al siguiente, sirven como fuentes de inoculo, los trasplantes infectados también son fuente importante de inoculo.

Las esporas de hongo son expandidas de la superficie de tejidos infectados por el viento y salpicando por el agua, en tiempo caliente, y húmedo o mojado es favorable para el desarrollo de la enfermedad, también puede ser un problema en áreas áridas cuando hay períodos de rocío largos.

Según **La Torre (1999)**, determinó que la alta humedad en el suelo y temperatura de 28 °C favorece el desarrollo de *Stemphylium solani*.

### **3.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS PLANTAS EN ESTUDIO**

**Agrios (1995)**, menciona que varios compuestos que liberan ciertos tipos de plantas, al parecer tienen una función inhibitoria ante el ataque de ciertos patógenos entre ellas tenemos a los exudados fungitóxicos de las

hojas flores y raíces que están en altas concentraciones en las células vegetales como fenoles y taninos.

Vergara (2005), indica que tradicionalmente se ha aprovechado la actividad orgánica de algunas plantas para su aplicación como insecticidas botánicos, por lo que se les denomina fitoinsecticidas. En estudios recientes, se ha comprobado que los metabolitos secundarios de plantas con efectos insecticidas, pueden actuar como inhibidores de la alimentación de insectos o de quitina o perturbadores del crecimiento, desarrollo, reproducción y comportamiento. En el desarrollo de la agricultura, a través de los tiempos, se han utilizado diversos extractos de plantas con efecto insecticida, Los insecticidas se obtienen del extracto de flores, raíces, tallos, hojas o de la planta completa. Por ejemplo, las flores se desmenuzan, se humedecen y se exprimen muy bien para obtener su extracto.

Cuando las plantas portan un principio activo, se les puede usar en forma de té, infusión, extracto, etc. pero se deben coleccionar en horas de la mañana y antes de la floración (pues más tarde el mismo efecto fuerte se pierde) a menos que las flores también sean usadas. Estas preparaciones con hierbas para el control de plagas y/o enfermedades deben ser usadas inmediatamente después de la preparación.

#### **3.4. *Lonchocarpus nicou* (barbasco)**

Vílchez (1994), define a *Lonchocarpus nicou* como una planta arbustiva que pertenece a la familia Fabaceae, que esta en toda la Amazonía, cuyo principio activo es la rotenóna catalogada como insecticida tipo II.

Gomero (2004), indica que el extracto del barbasco se extrae de raíces procedentes de leguminosas tropicales, se utiliza principalmente como insecticida y acaricida. Actúa por contacto e ingestión afectando al sistema nervioso del parásito, es fotodegradable, al igual que ocurre con gran parte de productos fitosanitarios ecológicos, se debe emplearse en horas de baja luminosidad.

León (1987), menciona que el uso moderno de la rotenóna nombre con que se conoce al insecticida obtenido de *Derris* y *Lonchocarpus*. sp se expandió en el cultivo de hortalizas, tabaco y otros, cuando se necesitó un producto tóxico para los insectos pero que no ofrecía peligro al hombre; en el Perú se utiliza tradicionalmente ciertas especies de *Lonchocarpus* para el control de parásitos en animales domésticos.

Jones (1933), indica que el porcentaje más elevado de rotenona se encuentra en las raíces delgadas, alcanza hasta 8% de rotenóna mientras que las raíces gruesas sólo contienen de 2 a 3% de rotenóna, la cosecha se efectúa a partir del tercer año

CUADRO 1: Porcentaje de rotenóna y rotenoides en las raíces secas.

Diámetro de las raíces en cm	Planta					Promedio aritmético por diámetro
	1	2	3	4	5	
0,5	13,7	11,63	11,52	15,40	14,11	13,15
0,5-1,0	12,4	11,84	14,65	15,54	14,4	13,77
1,1-2,0	11,5	10,65	11,14	12,63	10,27	11,14
2,1-3,0	7,3	6,00	6,65	7,83	7,45	7,05
3,1-4,0	7,20	6,38	7,30	9,07	7,23	7,47
4,1	2,38		4,75	3,50		3,54

Fuente: Ministerio de Alimentación, 1970

**Ambrose (1936)**, determinó que la inhalación del *Lonchocarpus nicou* por el hombre ocasiona adormecimiento de los labios e irritación de la garganta. **Beteta (1995)**, indica que diferentes dosis de polvo de barbasco tiene efecto positivo en el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), hasta los 5 días de aplicación sobresaliendo el uso de 3 Kg de polvo de barbasco por hectárea.

**Chávez (2004)**, menciona que la rotenona es un insecticida y pesticida natural, obtenido mediante una extracción por solventes a partir de las raíces del Barbasco o Cube (*Lonchocarpus nicou* L), la rotenona, es un insecticida natural selectivo por contacto, no sistémico con propiedades acaricidas y parasitocidas. Esta considerado como un insecticida botánico y cuyo uso general es como pesticida soluble en solventes orgánicos poco soluble en agua caliente. La luz solar y el calor degradan la rotenona se oxida rápidamente en presencia de álcalis, mejora su acción cuando trabaja en medio ácido, es biodegradable, no destruye el ecosistema, no es fitotóxico, combaten todo tipo de insectos voladores y rastrero, en la agricultura la rotenona se emplea en árboles frutales y Hortalizas, papas, menestras, y plantas ornamentales actúa por ingestión y contacto combatiendo thrips, mosca minadora, mosca blanca, pulgones, orugas, saltamontes, arañita roja, polilla, escarabajo, etc.

### **3.5. *Jacaranda copaia* (huamanzamana)**

**Anaya (2003)**, menciona que el árbol alcanza 45 m de altura. Tronco recto cilíndrico raíces engrosadas en la base, corteza rugosa de color gris claro con moteaduras gris verdosa. Hojas compuestas que tienen 100 cm de



longitud son compuestas bipinadas, folíolos color verde amarillento por la cara inferior, pecíolos y peciólulos engrosados, flores dispuestas en manojos hasta de 50 cm de longitud de color violeta claro llamativas, cáliz campanulado y recubierto de pelos finos en su interior. Frutos en Cápsula leñosa aplanada circular u ovalada de 10 a 16 cm de longitud.

**Rodríguez (1996)**, menciona que la corteza y las hojas tienen propiedades medicinales, la corteza contiene taninos; **H.G. Richter y M.J. Dallwitz (2000)**, determinaron sus pruebas físicas y químicas de la huamanzamana, mencionan que contienen duramen no fluorescente, extracto acuoso no fluorescente básicamente sin color o tonalidades de café a amarillo.

**Martínez (1999)**, indica que los taninos (componente principal de *Jacaranda copaia*), son compuestos polifenólicos muy astringente y de sabor amargo se divide en hidrolizable y condensados industrialmente son utilizados sus propiedades para curtir pieles eliminar el agua de las fibras musculares. La importancia de los taninos en el mundo vegetal es su capacidad para proteger las plantas contra lesiones que sufren en las partes exteriores debido a que resultan tóxicos para los microorganismos, por lo que no son digeribles su sabor es muy áspero y produce sequedad en las mucosas al comerlos, esta capacidad para secar la mucosa se conoce como astringencia y se dice que las plantas son astringentes.

### **3.6. *Chenopodium ambrosioides* L (paico)**

Toursarkissian (1980), menciona que la parte utilizada son los frutos, hojas, tallos fructíferos, contienen componentes principales como ascaridol, componente activo responsable del efecto antiparasitario, p-cimeno, (-) limoneno, (+) alcanfor, artasona, safrol, N-docosano, N-hentriacontano, N-heptacosano,  $\beta$  pineno, metadieno, salicilato de metilo, dimetil sulfóxido, d terpineol y otros componentes.

Palacios (1997), indican que por destilación se obtiene aceite esencial, en mayor porcentaje en los frutos: de 0,6 a 1,0% y menor en los tallos foliáceos: 0,30% a 0,35%, este aceite esencial es un líquido incoloro o ligeramente amarillento, de olor penetrante, agradable, canforáceo y de sabor amargo y ardiente.

Saldaña (1992), indica que la infusión de las hojas posee propiedades curativas; tiene excelente efecto en las malas digestiones, gases del tubo digestivo por eso se dice que es carminativo y antiflatulento, tanto esta preparación como en jugo tienen propiedades antiparasitarias (eliminan lombrices).

### **3.7. *Averrhoa carambola* (carambola)**

Según Calzada (1985), describe la *Averrhoa carambola* como un árbol pequeño perennifolio de hasta 10m de altura, aunque a veces no pasa de arbusto, con las ramas colgantes. Hojas grandes, alternas, compuestas, imparipinada, con 5-11 folíolos ovado-elípticos de 10 x 4 cm, glaucos por el envés. Inflorescencias axilares sobre pequeños pedicelos, con flores

pequeñas de 4 mm de diámetro, de color blanco purpúreo, aromáticas. Fruto amarillo, de 8-15cm de longitud, presentando 3-5 costillas bien marcadas, con forma ovoide o elipsoidal y de sección transversal estrellada. Es algo ácido, con pocas semillas, su pulpa es comestible, de sabor agridulce.

Gomero (2004), menciona que se multiplica por semillas, acodos e injertos, árbol sensible a las heladas que requiere su cultivo en zonas costeras protegidas o en invernaderos.

Flores (2004), menciona que los extractos vegetales tienen efecto fúngico al reducir el crecimiento de la colonia de hongo, el *Lonchocarpus* sp a pesar de ser un excelente insecticida por su principio activo de rotenóna y rotenoides demostró tener un efecto fúngico lo mismo sucede con *Jacaranda copaia* que posee taninos, de igual forma actuaron *Chenopodium ambrosioides* y *Averrhoa carambola* que demostraron buen efecto fúngico a nivel de laboratorio con promedio final de crecimiento del hongo de 3,44; 3,83; 5,45; 5,95 cm respectivamente a comparación del testigo que tuvo un crecimiento final de 9,00 cm

Tuesta (2005), indica que los extractos de *Lonchocarpus*, *Jacaranda copaia*, *Chenopodium ambrosioides*, *Averrhoa carambola* en maceteros, mostraron tener comportamiento fungitóxicos, contra *Stemphylium solani*, sobresaliendo con menor número de manchas por hoja los extractos de *Lonchocarpus* y *Jacaranda copaia* a 20 y 40 ml/l de agua teniendo mayor eficiencia el extracto de *Lonchocarpus* sp.

**Bartra (2003), indica que es difícil de explicar su acción de los extractos vegetales por lo que la mayoría de los trabajos de investigación son realizados a nivel de laboratorio y no a nivel de campo.**

## **IV. MATERIALES Y METODOS**

### **4.1. Ubicación del campo experimental**

El trabajo de investigación fue ejecutado en el fundo el pacifico ubicado aproximadamente a 20 Km de la ciudad de Tarapoto en el cercado del distrito y provincia de Lamas en el barrio Munich tiene una extensión de 2 hectáreas.

#### **4.1.1 Ubicación Geográfica**

Latitud sur : 06°20' 15"

Longitud oeste : 76° 30' 5"

Altitud : 814 m.s.n.m

#### **4.1.2 Ubicación Política**

Distrito : Lamas

Provincia : Lamas

Departamento. : San Martín

### **4.2. Condiciones Climáticas.**

Según Holdridge (1979), menciona que las condiciones ecológicas del área de investigación se encuentran en la zona de vida bosque seco tropical (bs-T) en la selva del Perú, temperatura media anual de 22 °C, con precipitación anual de 1200 mm por año y humedad relativa de 80%.

### **Datos Meteorológicos.**

Los datos meteorológicos proporcionados por la estación meteorológica de categoría C. O (climatológica ordinaria) se encuentra a 06° 16' latitud sur a 76° 42' de longitud oeste a una altura de 814 m.s.n.m

**Cuadro 2: Datos Meteorológicos durante el experimento (septiembre – diciembre 2005)**

Temperatura °C				Humedad relativa %	Precipitación mm
Meses	Máximo	Mínimo	Medio		
Septiembre	29,6	24,5	20,2	77,00	98,20
Octubre	29,1	24,8	20,5	82,00	116,80
Noviembre	29,6	25,15	20,7	81,00	149,90
Diciembre	28,9	24,9	20,9	76,00	29,60

Fuente: Datos meteorológicos extraídos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI – Tarapoto) del 31 de enero del 2006.

#### **4.3. Características Edáficas del Área Experimental.**

Del área donde se ejecutó el trabajo de investigación, tomamos muestras del suelo al azar, utilizando el método zig zag a una profundidad de 20 cm, se tomó 10 muestras, luego se homogenizaron para obtener una muestra representativa y se envió al laboratorio de suelos de la UNSM, cuyos resultados se presentan a continuación.

**Cuadro 3: Análisis físico - químico del suelo**

Muestra de suelo	Resultados		Interpretación	Método
	Unidades	Kg/ha		
- Textura			Franco arcilloso	Bouyucos
- Arena	64,6%			
- Arcilla	25,4			
- Limo	10,0%			
- Densidad aparente	1,4g/cc			
- Conductividad eléctrica	0,201mmh		Bajo	Conductímetro
- pH	4,07		Ligera/ ácida	Potenciómetro
- Materia orgánica	2,34%		Medio	Wakley Back mod
- Fósforo disponible	11,0ppm		Medio	Acido ascórbico
- Potasio intercambiable	0,09meq	43,2	Medio	Tetraborato
- Calcio y magnesio intercambiable	2,5meq	105,0	Medio	Titulación EDTA
- Nitrógeno	0,10062%		Medio	Cálculos
- Sodio intercambiable				
- CaCO <sub>3</sub>				
- Aluminio intercambiable	6,3meq		Medio	
- % de Sat de aluminio	70,8%		Medio	

Fuente: Laboratorio de suelo de la UNSM (30 de Junio del 2005)

#### 4.4. Componentes en estudio.

##### A. Extractos vegetales empleados.

- *Lonchocarpus nicou*,
- *Averrhoa carambola*
- *Jacaranda copaia*
- *Chenopodium ambrosioides*

**B. *Stemphylium solani* en la variedad de tomate Río Grande  
Mejorado**

**4.5. Metodología**

**4.5.1. Recolección de muestras.**

Las muestras de hoja de tomate fueron recolectadas de campos hortícolas del distrito de Lamas con síntomas de la enfermedad (*Stemphylium solani*) las cuales fueron colocados en papel y luego trasladadas al laboratorio de Sanidad Vegetal\_ Fitopatología.

**4.5.2. Análisis patológico.**

Las muestras recolectadas se analizó mediante el uso de cinta scotch, que consistió en colocar en la lamina porta objeto la muestra mas una gota de lactofenol y se pego la cinta adhesiva, posteriormente se observó en el microscopio.

**4.5.3. Preparación del inóculo.**

Identificado el patógeno en el laboratorio de Fitopatología (UNSM) se tomó muestras enfermas en los campos hortícolas y fueron colocadas en un recipiente a proporción de 1:2 (1kg de hoja enferma en 2 L de agua destilada) por un tiempo de 1 hora con la finalidad que las esporas que se encuentran en las hojas se depositen en el agua; en el microscopio se pudo observar por campo óptico 60 esporas.



#### 4.5.4. Aplicación del inoculo.

Obtenido el inoculo se colocó en pulverizador de 10 l de capacidad y se procedió a aplicar a todo el campo a 20 días después del trasplante.

#### 4.5.5. Recolección de plantas biocidas.

Las hojas y raíces de plantas biocidas fueron recolectados de diversos lugares en horas de la mañana; y colocadas en bolsas y trasladadas al laboratorio de Fitopatología de la UNSM – T.

CUADRO 4: Parte vegetativa utilizada y lugar de recolección de las plantas biocidas.

Especie	Parte utilizada	Sector	Provincia
<i>Lonchocarpus nicou</i>	Raíz	Sanango	San Martín
<i>Averrhoa carambola</i>	Hoja	Lamas	Lamas
<i>Jacaranda copaia</i>	Hoja	Sanango	San Martín
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Hoja, tallo	Polvoraico	San Martín

#### 4.5.6. Obtención de los extractos vegetales.

##### a. *Lonchocarpus nicou*.

Utilizando mortero y pilón se procedió a la trituración de 1 Kg de raíz fresca, y se agregó 1 L de agua y de tal forma se tuvo la solución base; la preparación se realizó para cada aplicación al campo.

**b. *Averrhoa carambola*.**

Debido a poca disponibilidad de materiales para extraer se utilizó materiales caseros tal como, piedra, bandeja tool y botella, se utilizó 7 Kg de hojas fresca para obtener 480 ml de extracto o solución base, la obtención fue realizada para cada aplicación.

**c. *Jacaranda copaia*.**

De igual forma como se obtuvo el extracto de *Averrhoa carambola* se realizó la obtención de *Jacaranda copaia* utilizando 8 Kg de hojas fresca para obtener 480 ml de extracto o solución base, esta actividad se ejecutó para cada aplicación.

**d. *Chenopodium ambrosioides*.**

Se realizó la recolección de hojas y tallos frescos en horas de la mañana y fueron desinfectadas con lejía al 1%, y luego triturado; para obtener 480 ml de extracto, se utilizó 4 kg de hoja y tallo por cada aplicación.

**4.5.7. Formulación de los extractos vegetales.**

La formulación de los extractos se realizó de acuerdo a los tratamientos en estudio utilizando probetas graduadas, frascos de vidrio y agua.

#### 4.5.8. Aplicación de los extractos vegetales.

Utilizando mochila fumigadora se realizó 4 aplicaciones iniciando a los 2 días de la inoculación del patógeno y se repitieron cada 10 días (22; 32; 42; 52 días después del trasplante) tal como se realiza las aplicaciones con fungicidas.

#### 4. 6. Diseño Experimental.

Para el trabajo de investigación se utilizó diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 4 bloques y 9 tratamientos

#### 4.7. Análisis de Varianza.

Cuadro 5: Distribución del análisis de varianza

Fuente de variabilidad	Grado de libertad
Tratamientos	$(t-1) = 8$
Bloques	$(r-1) = 3$
Error	$(t-1)(r-1) = 24$
Total	$(rt-1) = 35$

**Cuadro 6: Descripción de los tratamientos y bloques utilizados.**

Tto	Producto	Dosis ml/l	Bloques			
			I	II	III	IV
01	Barbasco	20	101	201	301	401
02	Barbasco	40	102	202	302	402
03	Carambola	20	103	203	303	403
04	Carambola	40	104	204	304	404
05	Huamanzamana	20	105	205	305	405
06	Huamanzamana	40	106	206	306	406
07	Paico	20	107	207	307	407
08	Paico	40	108	208	308	408
09	-		109	209	309	409

#### **4.8. Características del campo experimental.**

##### **A. Área**

- Largo : 38,00 m
- Ancho : 21,00 m
- Área total : 798,00 m<sup>2</sup>
- N° de bloques : 4
- N° de parcela por bloque : 9

##### **B. Bloque**

- Largo : 36,00 m
- Ancho : 4,00 m

- Separación entre bloques : 0,8 m
- Área total de bloque : 144,00 m<sup>2</sup>

**C. Parcela:**

- Largo : 4,00 m
- Ancho : 4,00 m
- Área total de parcela : 16,0 m<sup>2</sup>
- Área neta experimental : 4,20 m<sup>2</sup>
- N° de hileras por parcela : 6
- N°de plantas por hilera : 9
- N° de plantas por parcela : 54
- N° de plantas útiles por parcelas : 8
- Área neta evaluada : 151,2 m<sup>2</sup>.

#### **4.9. Conducción del experimento.**

**A. Solarización.**

La solarización del sustrato se ejecutó con la finalidad de desinfectar en suelo de agentes patógenos como hongos, virus, bacterias y nematodo, utilizando la radiación solar por un periodo de 20 días; el sustrato fue preparado con tierra y materia orgánica a proporción de 2:1 respectivamente.

#### **B. Almacigo.**

El sustrato solarizado se depositó en vasos de tekopor de capacidad de 2 onzas, luego se procedió a sembrar 3 semillas de tomate por vaso.

#### **C. Desahije y repique.**

Se eliminaron plántulas en exceso, dejando una planta por vaso se realizó después de los 7 días de la emergencia y también se realizó el repique en los vaso que no emergieron las semillas.

#### **D. Preparación del campo experimental.**

Se realizó desmalezado utilizando machete, palana de corte, azadón, y se aplicó materia orgánica (20 Tm/Ha) y se finalizó con el pase de rastra.

#### **E. Trasplante.**

Se ejecutó a los 25 días después de realizado el almacigo, en horas de la tarde para evitar el estrés de las plántulas. El distanciamiento empleado fue de 0,5 m entre plantas y 0,7 m entre hileras.

#### **F. Replante.**

Se ejecutó 5 días después del trasplante para replantar aquellas plántulas que murieron debido al estrés, al ataque de insectos, enfermedades y al mal manejo.

#### **4.10. Labores culturales:**

##### **A. Fertilización.**

Para dotar de nutrientes a las plantas se aplicó fertilizantes como Agrofrut multipropósito en fase de almácigo, aplicación de ferticompuesto N P K (24-32-24) dividido en 4 aplicaciones y elementos menores como Ca y B de acuerdo a las fases de desarrollo de la planta, con la que se obtuvo crecimiento y desarrollo.

##### **B. Riego.**

Se ejecutó de acuerdo a las necesidades de la planta, cuando hubo precipitaciones se dejó de regar.

##### **C. Control de malezas y aporque.**

Se realizó en 2 oportunidades en la fase vegetativa utilizando azadón para uniformizar el crecimiento de las plantas, aprovechar de manera eficiente los nutrientes, el agua y la radiación solar.

##### **D. Deschuponado y poda.**

Con el propósito de obtener mejor desarrollo y manejo se eliminó brotes, hojas viejas y enfermas de la parte inferior, se realizó en 2 ocasiones a los 16 y 28 días después del trasplante.

#### **E. Tutoraje y amarre.**

Se colocó postes en los extremos y medios de los bloques se templó alambre número 16 a 1 m de altura, se realizó el amarre de las plantas con rafia hacia el alambre, esta labor se efectuó en 2 ocasiones a los 18 y 30 días después del trasplante.

#### **G Cosecha.**

La cosecha se realizó a los 70 días después del trasplante en forma escalonada a intervalos de 5 días en estado semi maduro el pesado de los frutos se realizó con balanza tipo reloj.

### **4.11. Parámetros evaluados.**

#### **A. Efectos del Patógeno**

##### **a. Número de manchas por hoja.**

Para determinar el número de manchas por hoja, se tomó 5 plantas al azar por tratamiento; con el apoyo de una lupa se efectuó el conteo de manchas de 5 folíolos tanto de la parte media como de la parte alta.

##### **b. Severidad de la enfermedad.**

En un papel milimetrado se midió 5 folíolos de la parte media y alta respectivamente, de igual forma se midió las manchas provocados por el patógeno que se encontraban en los folíolos tomados al azar, las evaluaciones se realizaron a 4 días



después de cada aplicación de los extractos; para determinar la severidad se utilizó la siguiente formula.

$$S = (\text{Tamaño del foliolo afectado} / \text{tamaño del foliolo}) \times 100$$

Cuadro 7. Escala de Horsfall - Barrat para determinar severidad de *Stemphylium solani* citado por C. Lee Campbell y Laurence V. Madden (1990).

Grado	Daño en %
0	0
1	0-3
2	3-6
3	6-12
4	12-25
5	25-50
6	50-75
7	75-88
8	88-94
9	94-76
10	97-100

Fuente: C. Lee Campbell y Laurence V. Modelen, 1990

**c. Porcentaje de eficacia.**

Para determinar los tratamientos que obtuvieron mayor eficacia con respecto al testigo se utilizó la siguiente formula establecido por Abbot:

$$E = 1 - (TD/TA \times CA/CD).$$

TD: Tratamiento después de aplicado.

TA: Tratamiento antes de aplicado.

CA: Testigo antes de aplicado.

CD: Testigo después de aplicado.

## **B. Efecto de los extractos en el cultivo**

### **a. Altura final de las plantas.**

Se midió 8 plantas por tratamiento desde el cuello de la raíz hasta la yema terminal se realizó a los 10 días después de la última aplicación de los extractos

### **b. Número de flores por racimo floral.**

Se evaluó 8 plantas por tratamiento y se realizó el conteo de las flores por cada racimo y luego se promedió para realizar los análisis respectivos.

### **c. Número de flores por planta.**

De igual forma se tomó las 8 plantas en estudio y se efectuó el conteo total de las flores para luego promediarlas.

### **d. Frutos por racimo.**

Cuando los frutos estuvieron en pleno desarrollo se procedió a realizar el conteo de las 8 plantas por tratamiento para luego promediar.

### **e. Cantidad de frutos por planta.**

Se contó el total de frutos por planta de las 8 en estudio por tratamiento y luego se promedió.

**f. Frutos malogrados por insectos.**

Se contabilizó los frutos malogrados por insectos de 8 plantas en estudio durante la fase de cosecha.

**g. Rendimiento.**

Se cosecharon los frutos de las 8 plantas por tratamiento, con balanza tipo reloj se procedió al pesado.

## V. RESULTADOS.

### 5.1. EFECTOS DEL PATÓGENO SOBRE EL CULTIVO

#### A. PARTE MEDIA.

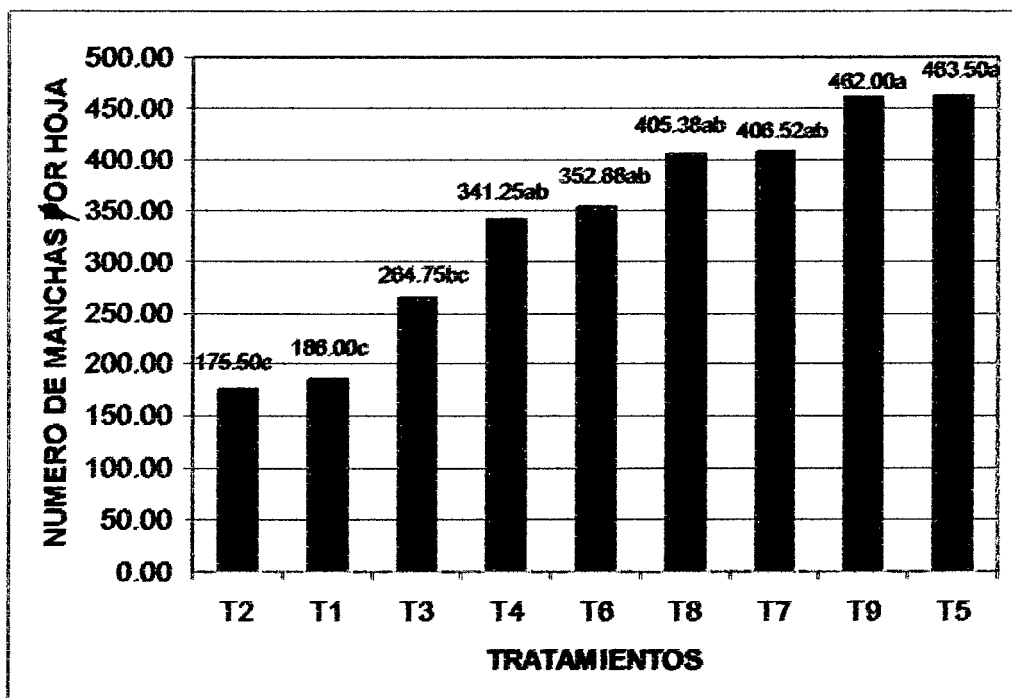
**CUADRO 8:** Análisis de varianza para el número de manchas por hoja después de la primera aplicación de los extractos, datos transformados por  $\sqrt{x}$

F de Variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	Sig
Bloque	3	528,319	176,106	23,124	**
Tratamiento	8	348,312	43,539	5,717	**
Error	24	182,778	7,616		
Total	35	1059,409			

\*\* : Altamente significativo

C. V. = 15,67%,  $R^2 = 82,75\%$   $r = 90,96\%$   $X = 339,75$

**GRAFICO 1:** Prueba de duncan para el número de manchas por hoja después de la primera aplicación.

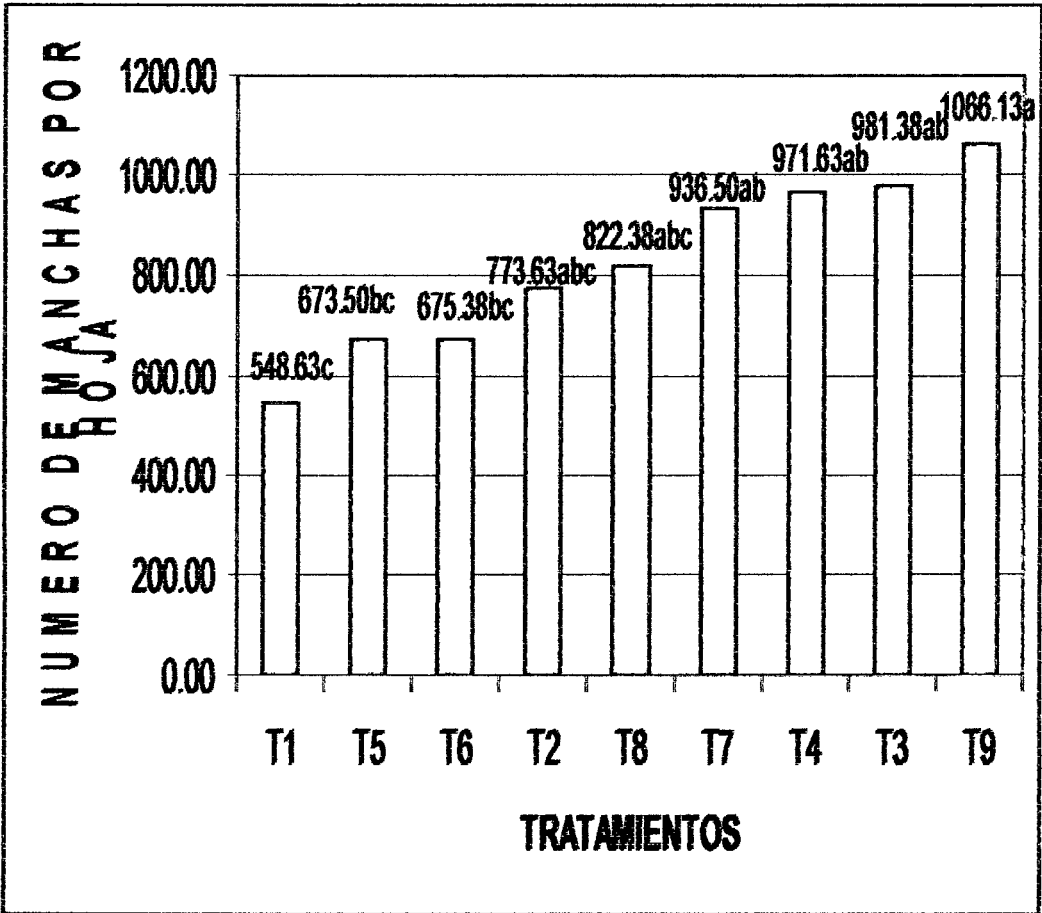


**CUADRO 9: Análisis de varianza para el número de manchas por hoja después de la segunda aplicación de los extractos, datos transformados por  $\sqrt{x}$**

Fuente de Variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	Sig
Bloque	3	341,100	113,700	8,667	**
Tratamiento	8	339,848	42,481	3,238	*
Error	24	314,848	13,119		
Total	35	995,795			

\* Significativo  
 C. V = 12,80%; R<sup>2</sup> = 68,38% r = 82,69% X = 827,68

**GRÁFICO 2: Prueba de duncan para el número de manchas por hoja después de la segunda aplicación.**

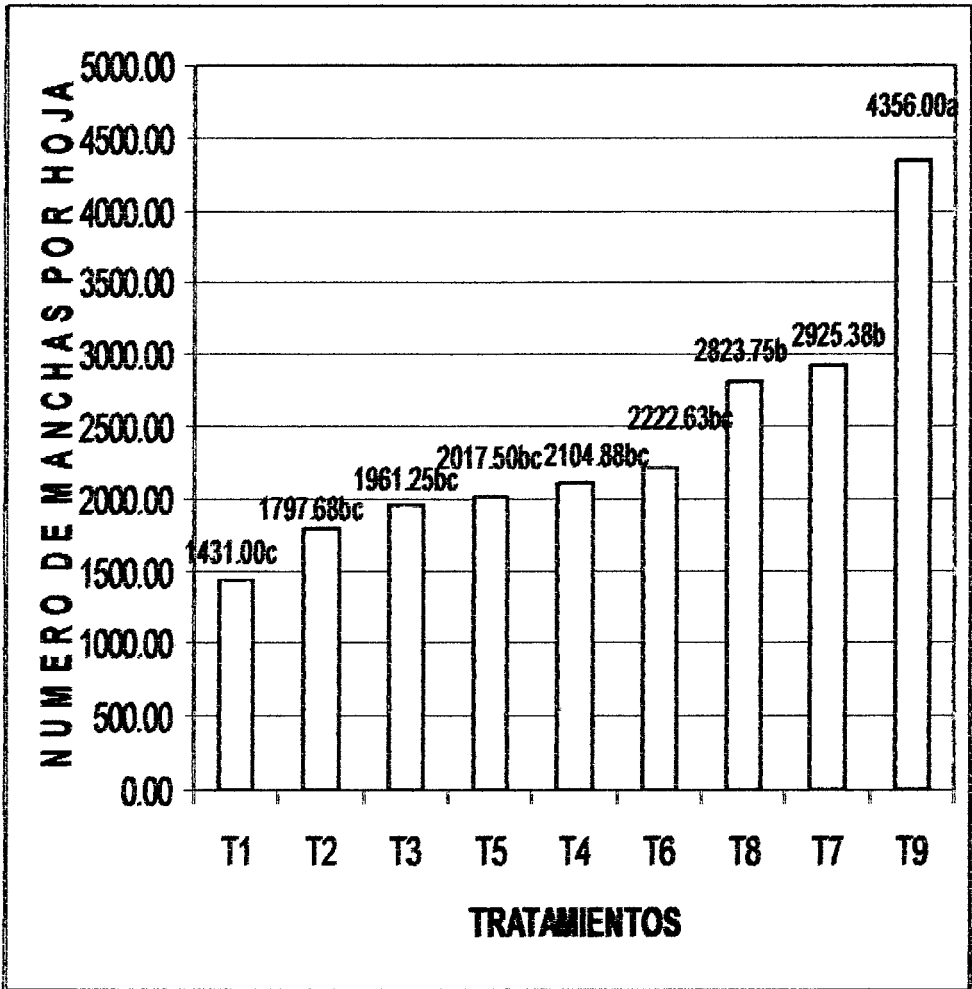


CUADRO 10: Análisis de varianza para el número de manchas por hoja después de la tercera aplicación de los extractos, datos transformados por  $\sqrt{x}$

F de variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	SIG
Bloque	3	82,42	27,47	1,4	NS
Tratamiento	8	2281,72	295,22	14,8	**
Error	24	478,97	20		
Total	35	2843,11			

\*\* Altamente significativo  
C. V = 10,3% R<sup>2</sup> = 83,2% r = 91,2% X: 2404,45

GRAFICO 3. Prueba de Duncan del número de manchas por hoja después de tercera aplicación.

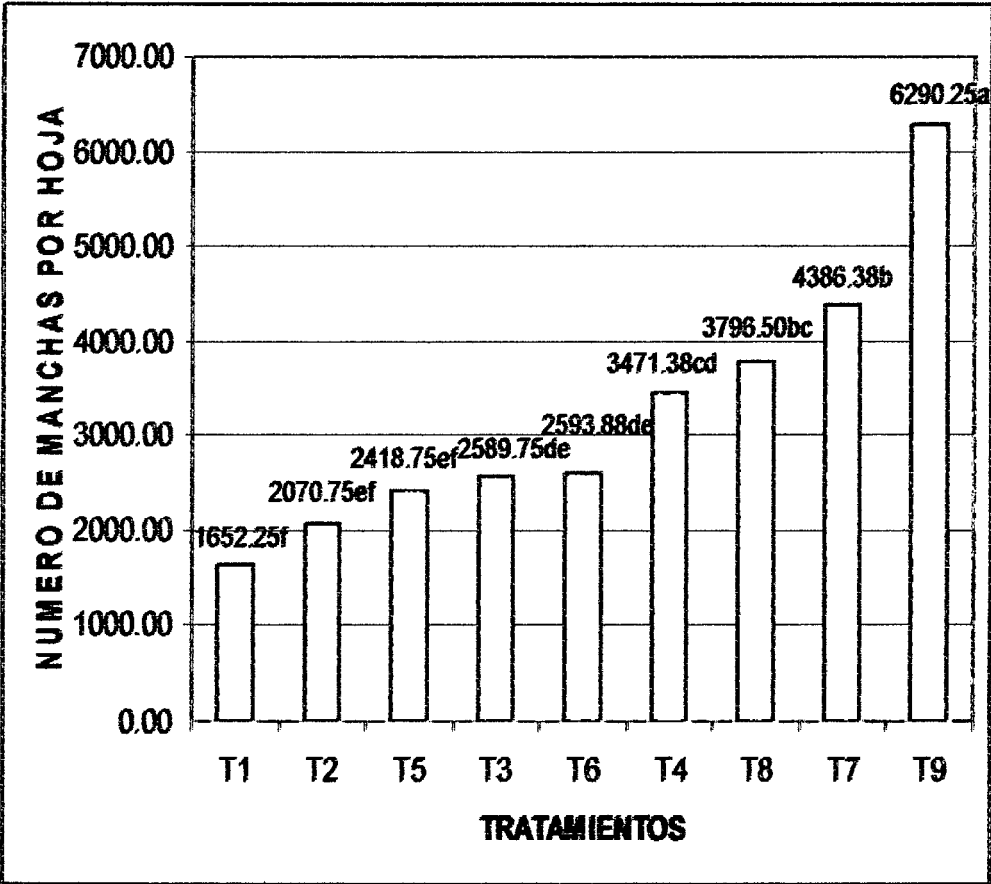


**CUADRO 11:** Análisis de varianza para el número de manchas por hoja después de la cuarta aplicación de los extractos, datos transformados por  $\sqrt{x}$

Fuente de Variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	SIG
Bloque	3	53,190	17,730	0,752	NS
Tratamiento	8	4530,918	566,365	24,029	**
Error	24	565,687	23,570		
Total	35	5149,794			

\*\*: Altamente significativo  
 C. V. = 8,7%     $R^2 = 89\%$      $r = 94,3\%$      $\bar{X} = 3252,21$

**GRAFICO 4:** Prueba de duncan para el número de manchas por hoja después de la cuarta aplicación.



**CUADRO 12: Grado de severidad de la enfermedad según el área foliar afectado (AFA)**

TtO	Primera Evaluación		Segunda Evaluación		Tercera Evaluación		Cuarta Evaluación		Total
	AFA %	Grado	AFA %	Grado	AFA %	Grado	AFA %	Grado	
T1	0,8	1	1,6	1	3,8	1	4,3	2	10,5
T2	1,0	1	2,5	1	4,9	2	5,4	2	13,8
T3	0,7	1	2,9	1	5,2	2	7,0	3	15,8
T4	0,9	1	2,3	1	5,9	2	9,6	3	18,7
T5	1,4	1	2,1	1	5,9	2	7,1	3	16,5
T6	1,0	1	1,9	1	6,2	3	7,2	3	16,3
T7	1,02	1	2,8	1	12,3	4	13,1	4	29,4
T8	1,4	1	2,6	1	7,6	3	10,3	4	21,9
T9	1,6	1	2,9	1	14,5	4	21,6	4	40,6

**CUADRO 13: Porcentaje de Eficacia de los Extractos Vegetales comparados con el Testigo.**

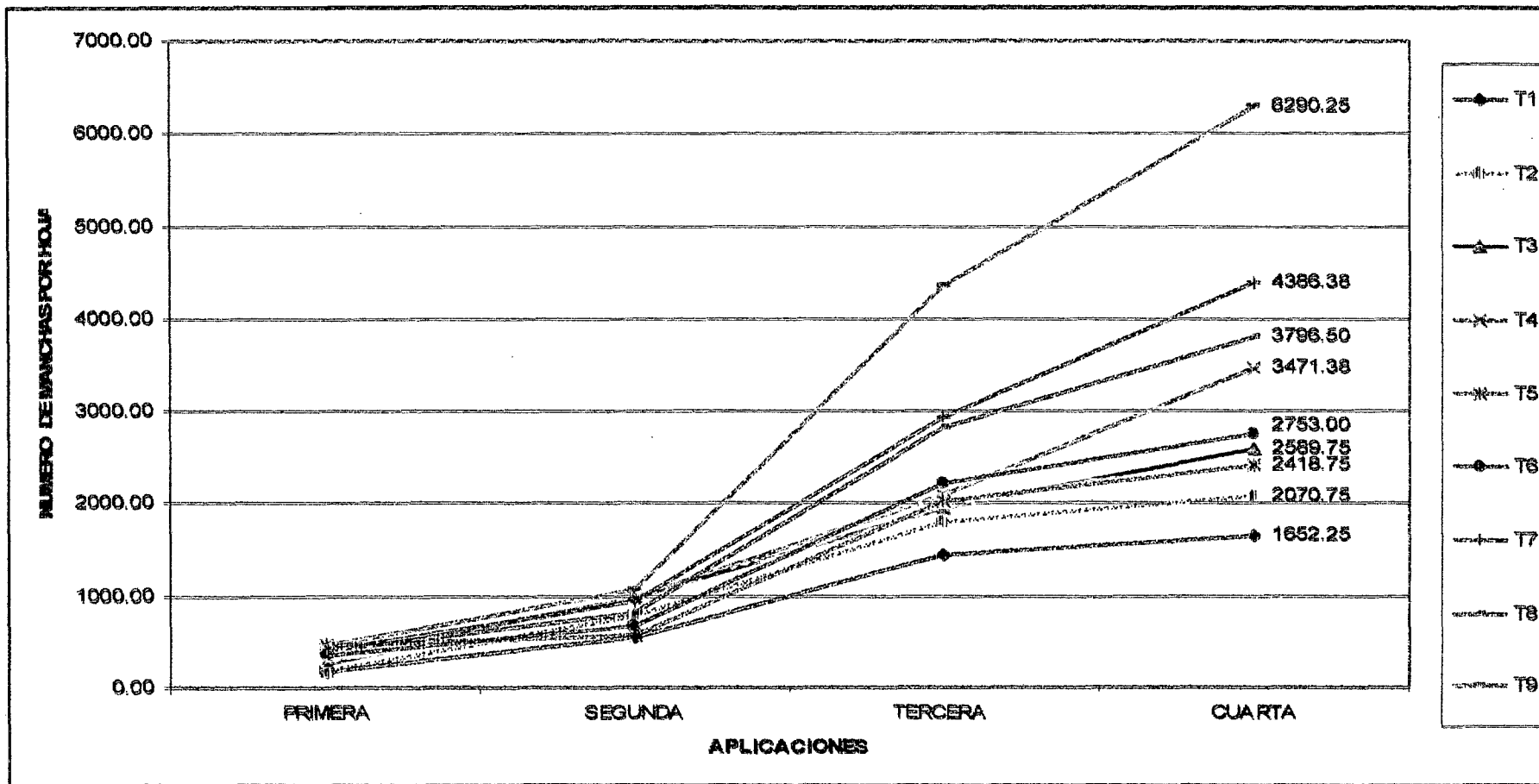
Tratamiento		Área foliar Afectada		% EFICACIA
		DPA %	DCA %	
9	Testigo	1,6	21,6	
1	Solución 1:1 Barbasco	0,8	4,3	60,0
2	Solución 1:1 Barbasco	1,0	5,4	60,0
3	Extracto de hoja de carambola	0,7	7,0	25,9
4	Extracto de hoja de carambola	0,9	9,6	20,99
5	Extracto de hoja de huamanzamana	1,4	7,1	62,4
6	Extracto de hoja de huamanzamana	1,0	7,2	46,7
7	Extracto de hoja de paico	1,2	13,1	19,14
8	Extracto de hoja de paico	1,4	10,3	45,5

DPA: Después de la Primera Aplicación.

DCA: Después de la Cuarta Aplicación



**GRAFICO 5: Promedio de número de manchas por hoja de las cuatro evaluaciones después de cada aplicación de los vegetales en la parte media de la planta**



**B. PARTE ALTA**

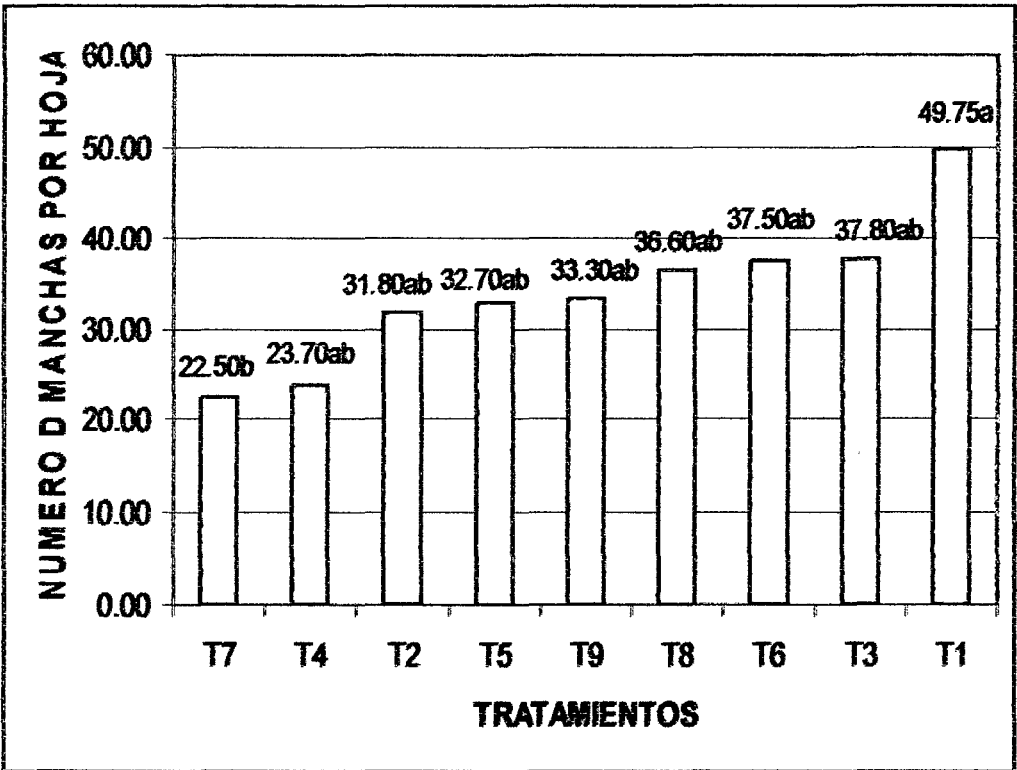
**CUADRO 14:** Análisis de varianza para el número de manchas por hoja después de la primera aplicación de los extractos, datos transformados por  $\sqrt{x}$

Fuente de Variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	SIG
Bloque	3	68,137	22,71	14,46	**
Tratamiento	8	23,403	2,925	1,86	NS
Error	24	375976	1,57		
Total	35	129,137			

N.S: No significativo

C.V = 22,28%  $R^2 = 70,9\%$   $r = 84,2\%$   $\bar{X}$  33,96

**GRAFICO 6.** Prueba de duncan para el número de manchas por hoja después de la primera aplicación.

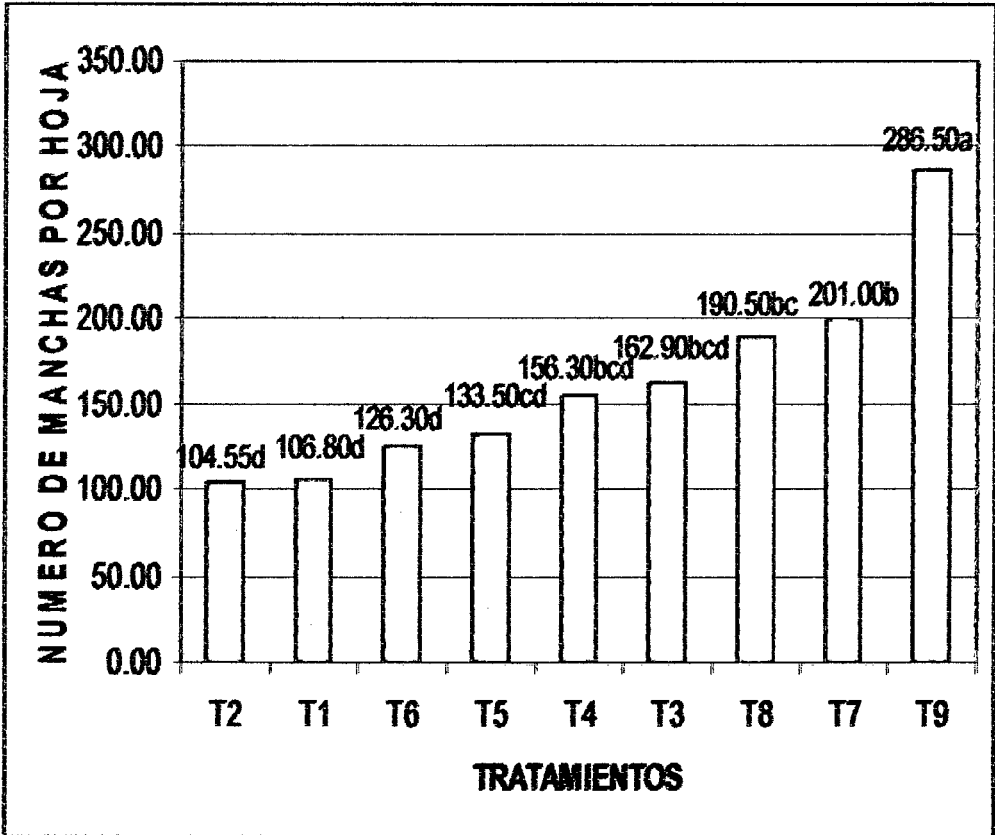


CUADRO 15: Análisis de varianza para el número de manchas por hoja después de la segunda aplicación de los extractos, datos transformados por  $\sqrt{x}$

Fuente de Variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	SIG
Bloque	3	98,421	32,807	15,469	**
Tratamiento	8	146,846	18,356	8,655	**
Error	24	50,898	2,121		
Total	35	296,165			

\*\* : Altamente significativo  
C.V = 11,70%    R<sup>2</sup> = 82,81%    r = 91,0%    X = 163,15

GRAFICO 7: Prueba de duncan para el número de manchas por hoja después de la segunda aplicación.

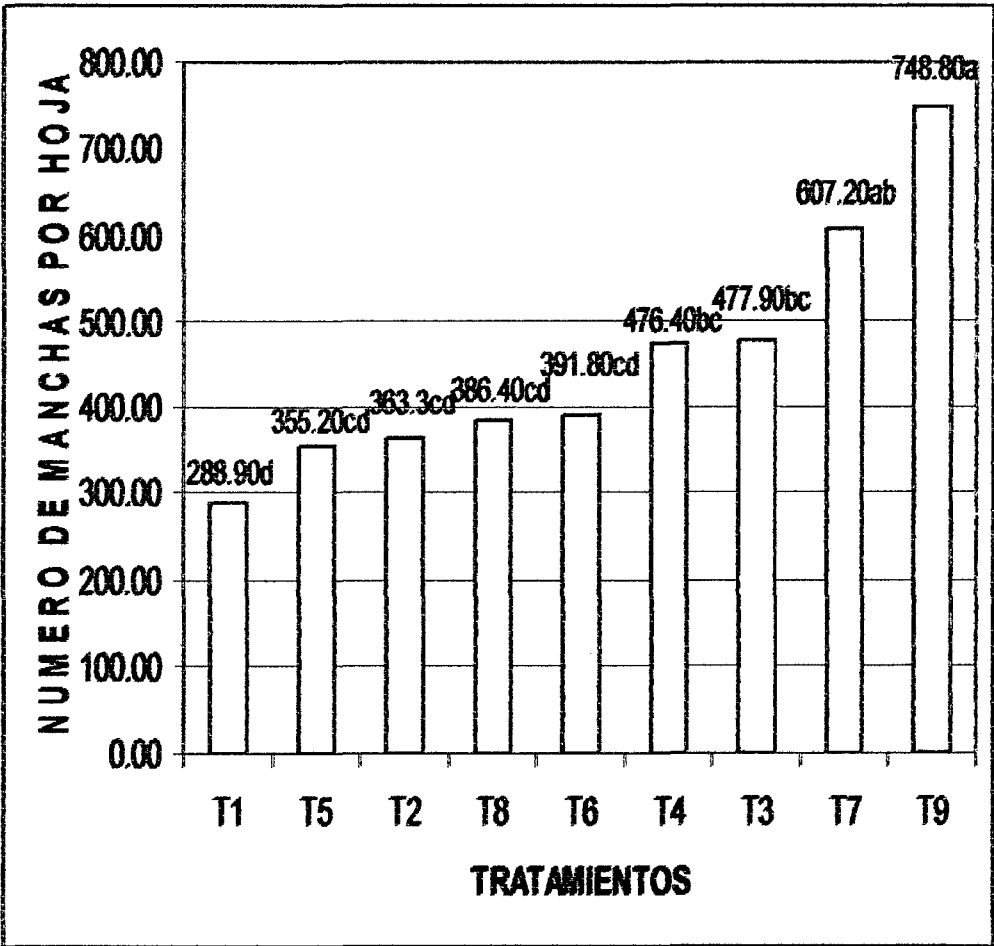


**CUADRO 16: Análisis de varianza para el número de manchas por hoja**  
**después de la tercera aplicación de los extractos, datos**  
**trasformados por  $\sqrt{x}$**

Fuente de Variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	SIG
Bloque	3	34,409	11,470	1,634	NS
Tratamiento	8	339,875	42,484	6,054	**
Error	24	168,425	7,018		
Total	35	542,709			

**\*\*** : altamente significativo  
C. V = 12,6%  $R^2 = 68,9\%$   $r = 83,0\%$   $X = 455,10$

**GRAFICO 8: Prueba de duncan para el número de manchas después**  
**de la tercera aplicación.**

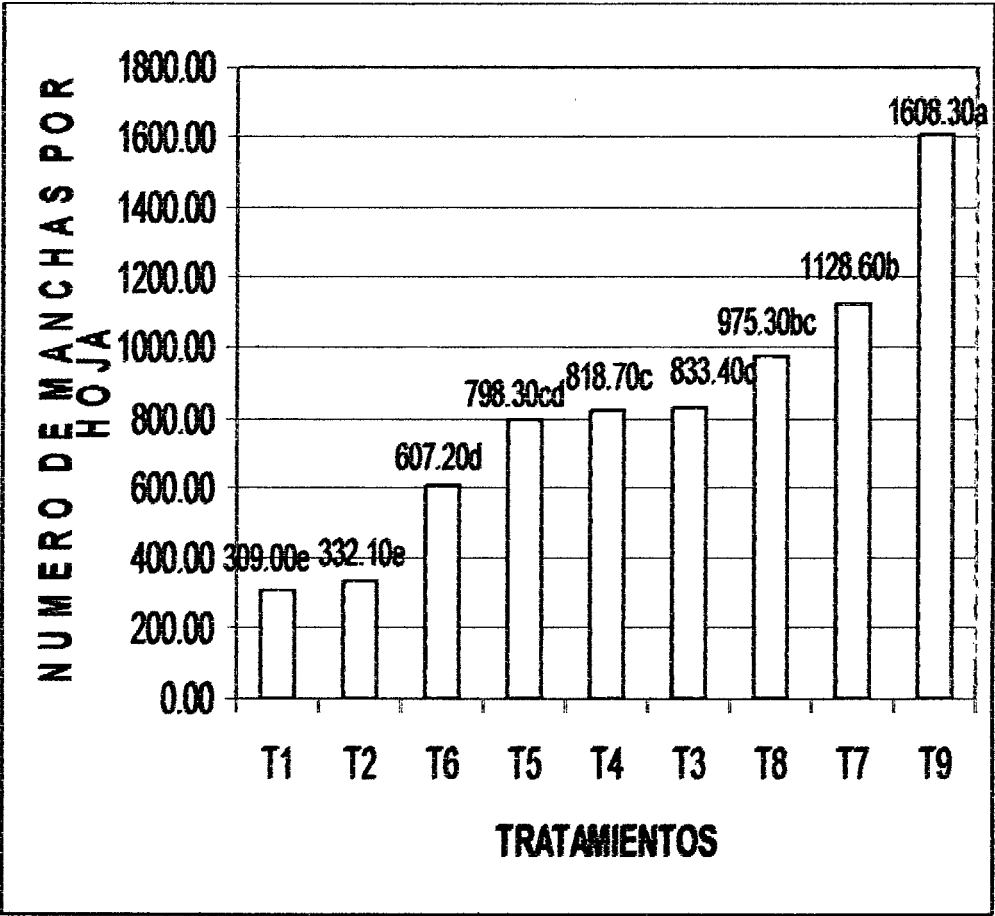


CUADRO 17: Análisis de varianza para el número de manchas por hoja después de la cuarta aplicación de los extractos, datos transformados por  $\sqrt{x}$

Fuente de Variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	SIG
Bloque	3	164,277	54,759	10,064	**
Tratamiento	8	163,086	203,761	37,448	**
Error	24	130,586	5,441		
Total	35	192,949			

\*\***: Altamente significativo**  
C .V = 8,4%; R<sup>2</sup> = 93,2% r = 96,5% X = 823.43

GRAFICO 9. Prueba de duncan para el número de manchas por hoja después de la cuarta aplicación



**CUADRO 18: Grado de Severidad de la Enfermedad según el área foliar afectada (AFA).**

Tto	Primera Evaluación		Segunda Evaluación		Tercera Evaluación		Cuarta Evaluación		Total
	AFA%	Grado	AFA%	Grado	AFA %	Grado	AFA%	Grado	
T1	0,3	1	0,6	1	1,6	1	1,6	1	4,1
T2	0,2	1	0,6	1	1,7	1	1,6	1	4,1
T3	0,2	1	1,0	1	2,3	1	4,0	2	7,5
T4	0,2	1	0,9	1	2,3	1	3,8	2	7,2
T5	0,2	1	0,9	1	4,2	1	4,7	2	10,0
T6	0,3	1	0,7	1	1,7	1	2,7	1	5,4
T7	0,1	1	1,2	1	2,9	1	5,3	2	1,5
T8	0,3	1	1,2	1	1,8	1	4,4	2	7,7
T9	0,2	1	1,8	1	5,25	2	11,3	3	18,55

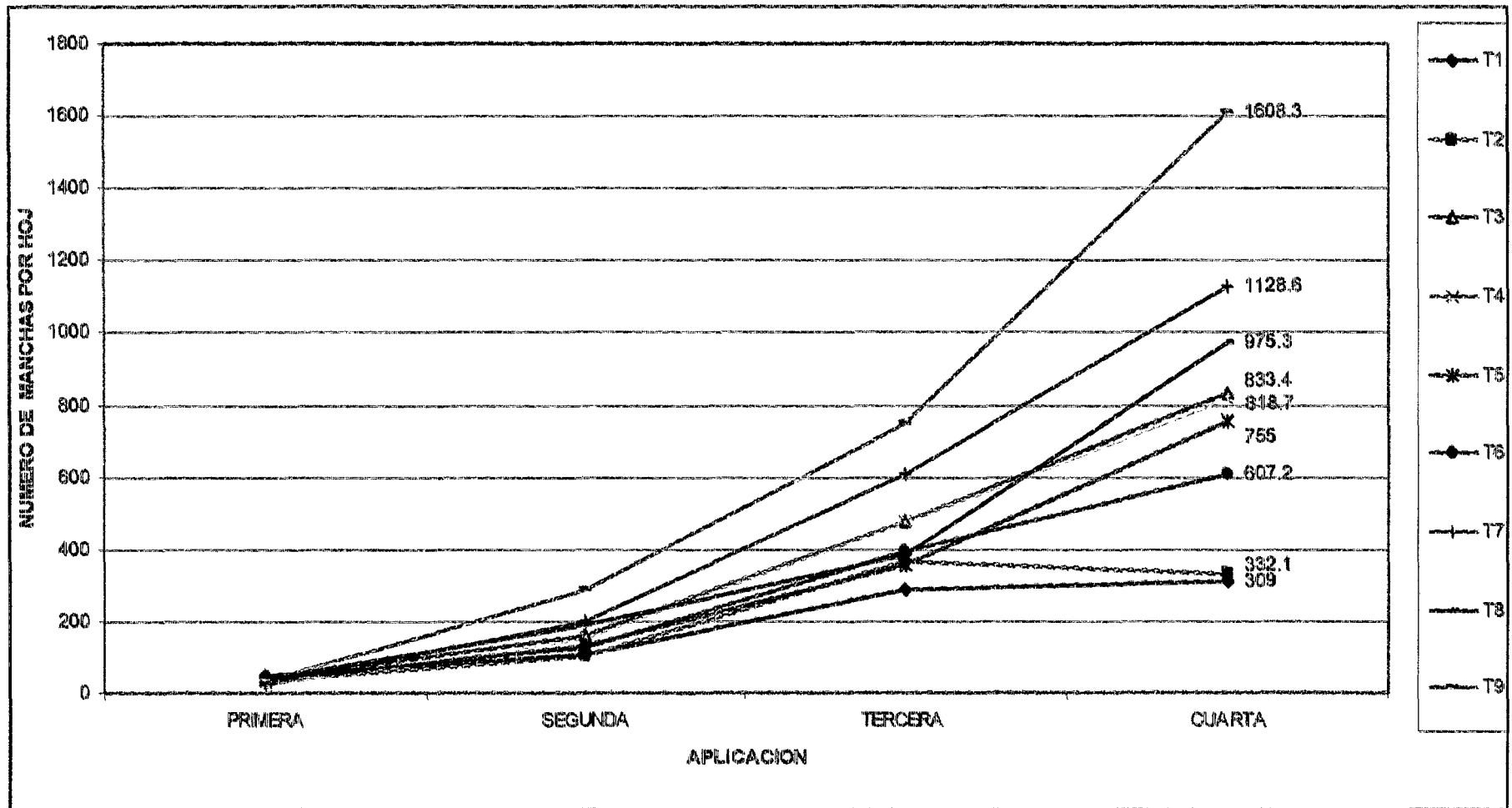
**CUADRO 18: Porcentaje de Eficacia de los Extractos Vegetales comparados con el Testigo.**

Tratamiento		Área foliar Afectada		% EFICACCIA
		DPA %	DCA %	
9	Testigo	0,2	11,3	
1	Solución 1:1 Barbasco	0,3	1,6	91,0
2	Solución 1:1 Barbasco	0,2	1,6	90,6
3	Extracto de hoja de carambola	0,2	4,0	85,8
4	Extracto de hoja de carambola	0,2	3,8	66,4
5	Extracto de hoja de huamanzamana	0,2	4,7	58,4
6	Extracto de hoja de huamanzamana	0,3	2,7	84,1
7	Extracto de hoja de paico	0,1	5,3	6,1
8	Extracto de hoja de paico	0,3	4,4	74,04

DPA: Después de la Primera Aplicación.

DCA: Después de la Cuarta Aplicación

GRAFICO 10: Promedio de número de manchas por hoja de las cuatro evaluaciones después de cada aplicaciones de los extractos vegetales en la parte alta de la planta.



5.2. EFECTO DE LOS EXTRACTOS SOBRE EL CULTIVO.

A. Altura final de las plantas.

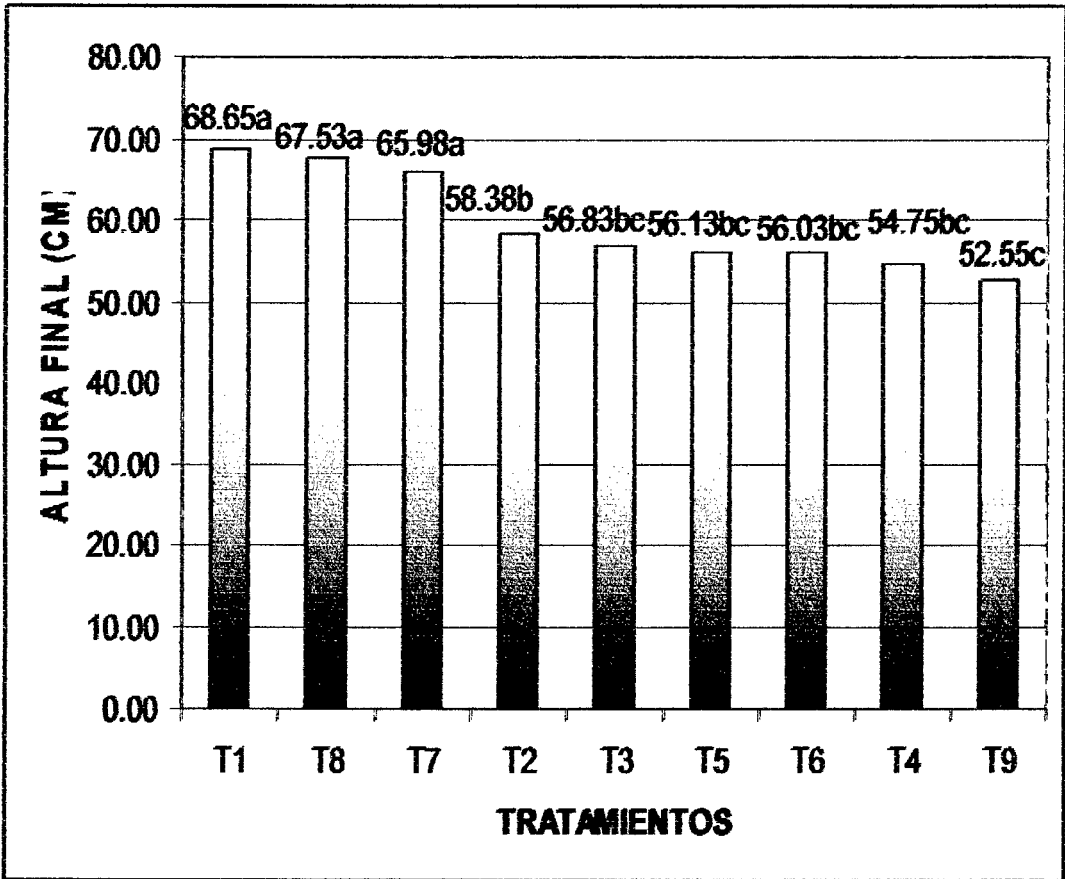
CUADRO 20: Análisis de varianza para la altura final de los tratamientos

F de Variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	Sig
Bloque	3	82,006	27,335	2,381	NS
Tratamiento	8	1168,137	146,017	12,719	**
Error	24	275,529	11,480		
Total	35	152,672			

\*\* : Altamente significativo

C.V 5,7%;  $R^2 = 81,9\%$   $r = 90,5\%$   $X = 59,64\text{ cm}$

GRAFICO 11: Prueba de duncan para la altura final de los tratamientos.





**B. Número de flores por racimo.**

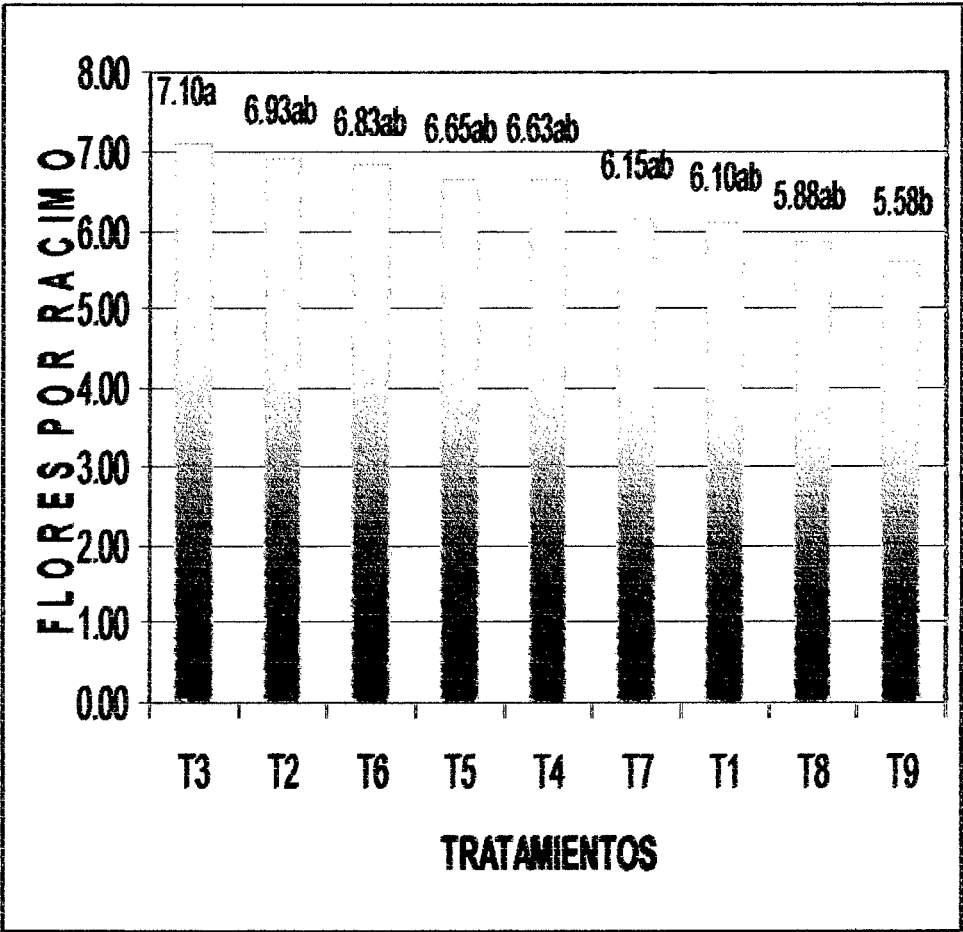
**CUADRO 21: Análisis de varianza para el número de flores por racimo**

F de Variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	SIG
Bloque	3	0,05	0,02	0,07	NS
Tratamiento	8	6,08	0,76	2,6	*
Error	24	6,92	0,29		
Total	35	13,56			

\*: Significativo

C.V = 8,4%;  $R^2 = 45,2\%$   $r = 67,2\%$   $X = 6,43$  flores por racimo

**GRAFICO 12: Prueba de duncan para el número de flores por racimo**



### C. Frutos malogrados por insectos

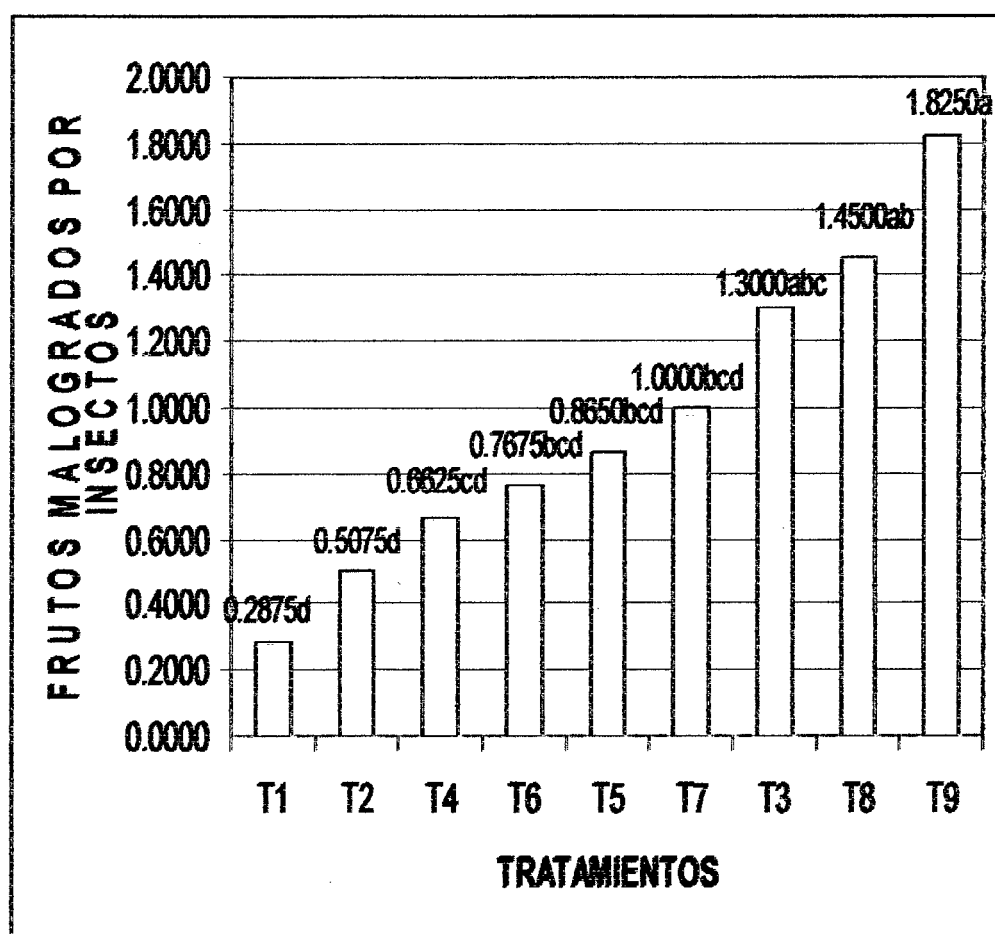
CUADRO 22: Análisis de varianza de frutos malogrados por insectos.

F de Variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	SIG
Bloque	3	0,341	0,114	0,543	NS
Tratamiento	8	7,604	0,951	4,539	**
Error	24	5,026	0,209		
Total	35	12,971			

\*: Altamente significativo

C. V =18,04%,  $R^2=91,2\%$   $r = 95.5\%$   $X =0,96$  frutos malogrados.

GRAFICO 13: Prueba de duncan para el número de frutos afectados por insectos.



**D. Número de frutos por racimo.**

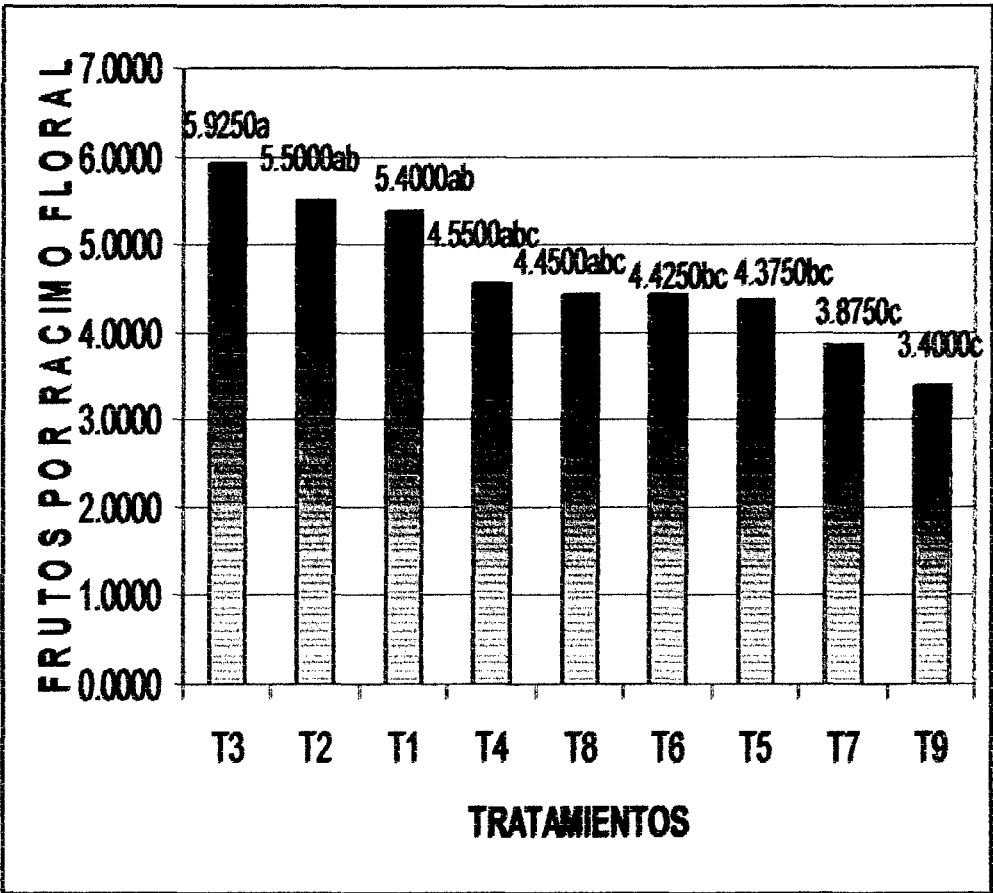
**CUADRO 23:** Análisis de varianza para el número de frutos por racimo.

F de Variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	SIG.
Bloque	3	1,839	0,613	0,791	NS
Tratamiento	8	20,896	2,612	3,372	**
Error	24	18,589	0,775		
Total	35	41,323			

**\*\*:** Altamente significativo

C. V = 12,7%;  $R^2=71,9\%$   $r = 84,79\%$   $X = 4,66$  frutos por racimo

**GRAFICO 14:** Prueba de duncan para el número de frutos por racimo.



E. Cantidad de frutos por planta.

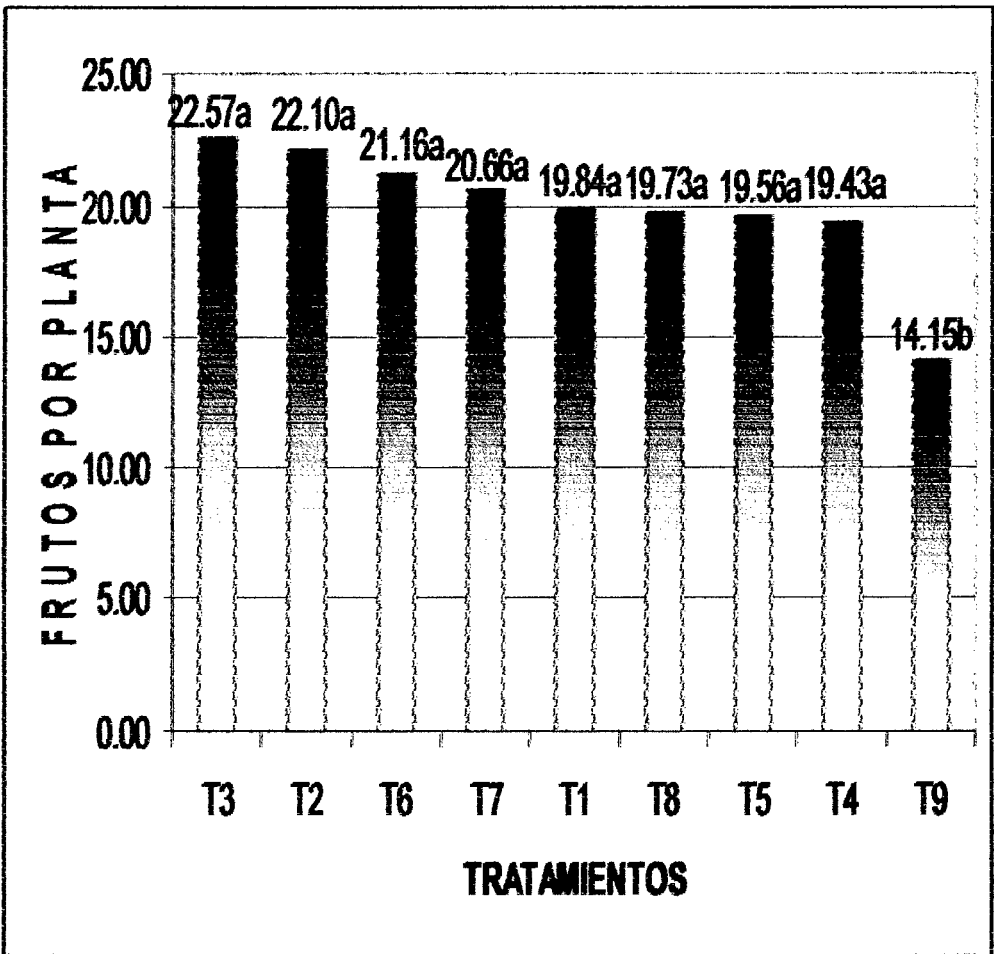
CUADRO 24. Análisis de varianza de la cantidad de frutos por  
planta

F de Variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	SIG
Bloque	3	5,31	1,77	1,1	NS
Tratamiento	8	20,78	25,35	15,6	**
Error	24	38,94	1,62		
Total	35	247,03			

\*\* : Altamente significativo

C.V. 6,3%  $R^2$  84,2%  $r = 91,76\%$   $X = 2,19$  frutos por planta

GRAFICO 15: Prueba de duncan para la cantidad de frutos por planta.



## F. Rendimiento por planta.

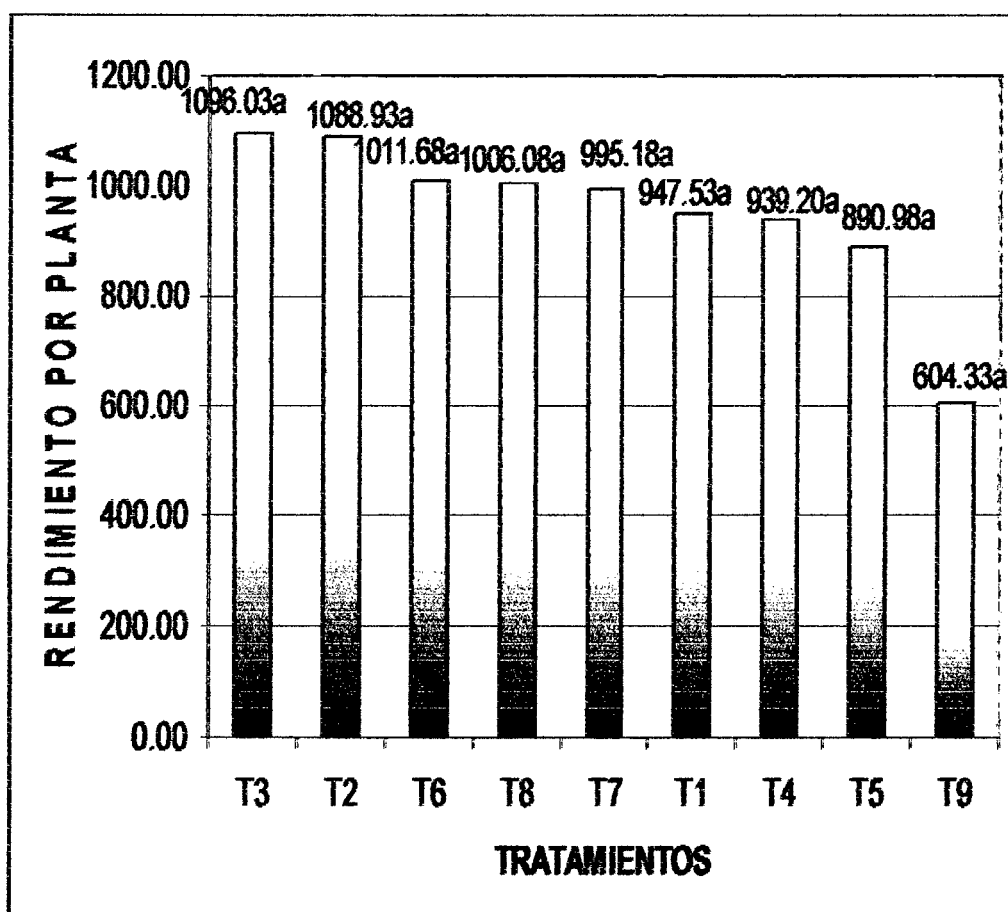
CUADRO 25: Análisis de varianza para el rendimiento en gramos por planta.

Fuente de Variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	SIG
Bloque	3	25077,595	8359,0	1,6	NS
Tratamiento	8	689989,38	86248,7	16,07	**
Error	24	128810,44	5367,1		
Total	35	843877,42			

\*\* : Altamente significativo

C. V = 8%;  $R^2 = 84\%$   $r = 91,65\%$   $X = 953,39\%$  g por planta.

GRAFICO 16: Prueba de duncan para el rendimiento en gramos por planta.



## VI. DISCUSIONES.

### 6.1. Efecto de los extractos vegetales.

#### a. Número de manchas por hoja de la parte media.

El gráfico 1, muestra la prueba de duncan para el número de manchas después de la primera aplicación, se observa que existe diferencia estadística entre los tratamientos debido al mayor número de manchas observadas, a las precipitaciones altas (118,8mm), humedad relativa (82%), temperatura (29,1 °C) superando lo mencionado por (La torre 1999) que indica que la temperatura opima para el patógeno es de 28 °C y humedad relativa de 75%. Se observó manchas negras y marrones con bordes amarillos que van uniéndose y formando manchas grandes que aparentan un quemado tal como menciona (Querález 2004).

Los tratamientos 1(*Lonchocarpus* 20ml/l); 2 (*Lonchocarpus* 40ml/l); 3(*Averrhoa carambola* 20ml/l) con promedio de 186,0; 175,5; 264,75 manchas por hoja, respectivamente son los que obtuvieron mejor resultado a comparación de los tratamientos 4 (*Averrhoa carambola* 20ml/l); 5 (*Jacaranda copaia* 20ml/l); 6 (*Jacaranda copaia* 40ml/l); 7 (*Chenopodium ambrosioides* 20ml/l); 8 (*Chenopodium ambrosioides* 40ml/l) con promedios de 341,25; 463,50; 352,88; 406,52; 405,38 manchas por hoja respectivamente, no muestran diferencia significativa con respecto al testigo que tuvo promedio de 462,00 manchas por hoja.

En el gráfico 2, muestra la prueba de duncan para el número de manchas por hoja después de la segunda aplicación resultó con diferencia significativa entre los tratamientos por el mayor número de manchas debido a que las esporas que estuvieron en un proceso de infección, llegaron a germinar y colonizarse tal como menciona (Flores 2004); los tratamientos 1 (*Lonchocarpus* 20 ml/l); 5 (*Jacaranda copaia* 20ml/l); 6 (*Jacaranda copaia* 40ml/l) con promedio de 548,63; 673,50; 675,38; manchas por hoja respectivamente fueron los tratamientos que obtuvieron menor incremento de de manchas por hoja a comparación de los tratamientos 2 (*Lonchocarpus* 40ml/l); 3 (*Averrhoa carambola* 20ml/l); 4 (*Averrhoa carambola* 40ml/l) 7 (*Chenopodium ambrosioides* 20ml/l); 8 (*Chenopodium ambrosioides* 40ml/l) con promedio de 773,63; 981,38; 971,63; 936,50; 822,38 manchas por hoja respectivamente no muestran diferencia significativa con el testigo con promedio de 1066,13 manchas por hoja.

En el gráfico 3, muestra la prueba de duncan para el número de manchas después de la tercera aplicación, muestra diferencia significativa por el incremento de las manchas debido que el patógeno *Stemphylium solani* realiza 2 ciclos esporádicos por semana (Agrios 1995) y las condiciones ambientales, como precipitación, humedad relativa, y temperatura son muy favorables para el incremento del patógeno.

El tratamiento 1 (*Lonchocarpus* 20ml/l) con promedio de 1431.0 manchas por hoja fue el que obtuvo el menor incremento de manchas posiblemente al alto contenido de roténona 8% Jones (1933), seguido de los tratamientos 2 (*Lonchocarpus* 40ml/l); 3 (*Averrhoa carambola* 20ml/l); 4 (*Averrhoa*

carambola 40ml/l); 5 (*Jacaranda copaia* 20ml/l); 6 (*Jacaranda copaia* 40ml/l); con promedio de 179,68; 191,65; 2104,88; 2017,50; 2222,63 manchas por hoja respectivamente; tuvieron resultado positivo seguido de los tratamientos 7 (20ml/l) y 8 (40ml/l) con promedio de 2925,38; 2823,75; manchas por hoja respectivamente; en la tercera aplicación todos obtuvieron diferencia significativa con el testigo que obtuvo un promedio de 4356,0 manchas por hoja.

En el gráfico 4, se observó la prueba de duncan después de la cuarta aplicación con diferencia significativa entre los tratamientos debido al incremento de manchas, por lo que la planta cuando avanza su estado fenológico es más susceptible al incremento del patógeno, corroborando lo expuesto por (Flores 2004).

En la cuarta aplicación de los extractos se observó que los tratamientos 1 y 2 (*Lonchocarpus* 20 y 40 ml/l) con promedio de 1652,25; 2070,75 manchas por hoja tuvieron menor incremento del patógeno esto corrobora la investigación de (Flores 2004) y (Tuesta 2005) que mencionan que el barbasco posiblemente dentro de sus componentes contiene sustancias tóxicas que son capaces de inhibir el crecimiento del patógeno; seguido de los tratamientos 5 (*Jacaranda copaia* 20ml/l); 3 (*Averrhoa carambola* 20ml/l); 6 (*Jacaranda copaia* 40 ml/l) con promedio de 2418,75; 2589,75; 2593,88; manchas por hoja respectivamente en el caso de *Jacaranda copaia* se debe posiblemente al contenido de taninos en hojas y yemas que tiene capacidad para proteger las plantas contra lesiones que sufren en las partes exteriores por lo que resultan tóxicos para los microorganismos tal como menciona (Martínez 1999), los extractos de *Chenopodium ambrosioides* 20 y 40ml/l con



promedios de 4386,38 y 3796,50 manchas por hoja presentaron efecto fungicida con respecto al testigo que obtuvo 6290,25 manchas por hoja.

**b. Severidad de la enfermedad de la parte media**

En el cuadro 12, se observó el área foliar afectado por el patógeno al testigo en la parte media es de 1,6% con un incremento de 21,26% superando a todos los tratamientos, el grado en la cuarta aplicación de los tratamiento es de 2 hasta 4. El extracto de *Lonchocarpus nicou* 20y 40 ml/ L de agua fue el que mostró menor área foliar afectada por el patógeno con grado 2 seguido de *Averrhoa carambola* y *Jacaranda copaia* con grado 3.

**c. Porcentaje de eficacia de la parte media.**

En el cuadro 13, se observó que el extracto de *Jacaranda copaia* 20 ml/l de agua con un % de eficacia de 62,4% seguido del extracto de *Lonchocarpus* de 20 y 40ml/ l de agua que tuvo porcentaje de eficacia de 60% estos 3 tratamientos tuvieron mayor eficacia con respecto al testigo en la parte media.

**d. Número de manchas por hoja de la parte alta**

La prueba de duncan para el número de manchas después de la primera aplicación tal como muestra el gráfico 6 no muestra diferencia estadística entre los tratamientos debido que el patógeno después de la inoculación comenzó a colonizarse en la parte media (Flores 2004), además las hojas jóvenes muestran cierta resistencia debido a las giberelinas que permite la movilización de los nutrientes (Lira 2000).

En el gráfico 7, muestra la prueba de duncan después de la segunda aplicación, observando alta diferencia estadística entre los tratamientos debido al incremento del número de manchas, en la parte alta , se debe al efecto de los extractos vegetales y condiciones climáticas de precipitación, temperatura y humedad relativa favorables para el desarrollo del patógeno; los tratamientos 1 (*Lonchocarpus* 20ml/l), 2 (*Lonchocarpus* 40ml/l) con promedio de 106,80; 104,55; manchas por hoja obtuvieron mejores resultados seguido de los tratamientos 6 (*Jacaranda copaia* 40ml/l), 5 (*Jacaranda copaia* 20ml/l), 4 (*Averrhoa carambola* 40ml/l) y 3 (*Averrhoa carambola* 20ml/l) con promedio de 126,3; 133,5; 156,30; 162,90 manchas por hoja respectivamente y los tratamientos 8 y 7 (*Chenopodium ambrosioides* 40 y 20ml/l) con promedio de 201,0 190,50 manchas por hoja respectivamente esta segunda aplicación se observa que todos los tratamientos muestran efecto fúngicida con respecto al testigo que tiene promedio de 286,50 manchas por hoja.

En el gráfico 8, se observa la prueba de Duncan después de la tercera aplicación mostró alta diferencia estadística entre los tratamientos; los tratamientos 1 (*Lonchocarpus* 20ml/l), 2 (*Lonchocarpus* 40ml/l), 5 (*Jacaranda copaia* 20ml/l), 6 (*Jacaranda copaia* 40ml/l), 8 (*Chenopodium ambrosioides* 40ml/l) con promedio de 288,90; 363,30; 355,20; 391,80; 386,40 manchas por hoja respectivamente obtuvieron menor número de manchas por hoja seguido de los tratamientos 3 (*Averrhoa carambola* 20ml/l), 4 (*Averrhoa carambola* 40ml/l) con promedio de 477,90; 476,40; manchas por hoja respectivamente, el tratamiento 7 (*Chenopodium ambrosioides* 20ml/l) con

promedio de 607,20; no muestra diferencia estadística con el testigo que tuvo promedio de 748,80 manchas por hoja.

En el gráfico 9, se observa la prueba de Duncan para el número de manchas después de la cuarta aplicación, determinó diferencia estadística entre los tratamientos debido a que la planta cuando detiene su crecimiento sus defensas bajan y el patógeno se incrementa con mas facilidad tal como menciona (Agrios 1995), tratamiento 1 y 2 (*Lonchocarpus* 20y 40ml/l) con promedio de 309,0; 332,10 manchas por hoja mostraron mejores resultados seguido del tratamiento 6 (*Jacaranda copaia* 40ml/l) con promedio de 607,20 y los tratamientos 3 (*Averrhoa carambola* 20ml/l), 4 (*Averrhoa carambola* 40ml/l), 5 (*Jacaranda copaia* 20ml/l) con promedio de 833,40; 818,70; 798, 30 manchas por hoja respectivamente , los tratamientos 7 y 8 ( *Chenopodium ambrosioides* 20 y 40ml/l) con promedios de 1128,6; 975,30 manchas por hoja también mostraron significancia respecto al testigo que tuvo promedio de 1608,3.

#### **E. Severidad de la enfermedad de la parte alta.**

En el cuadro 18, se observo el área foliar afectado por el patógeno; el testigo en un inicio la severidad fue de 0,2% con un incremento de 11,3% superando a todos los tratamientos; el grado de severidad en la cuarta aplicación para los tratamientos es de 1 a 3; el extracto de *Lonchocarpus* de 20 y 40ml/l y de *Jacaranda copaia* 40ml/l mostraron menor área foliar afectado por el patógeno con grado 1 seguido de los demás tratamientos que tuvieron grado 2, como se observó el incremento de la severidad se da después de la cuarta aplicación debido que la planta cuando esta en proceso de crecimiento tiene

mayor resistencia y cuando el crecimiento se detiene permite que el patógeno se incremente.

#### **F. Porcentaje de eficacia de la parte alta.**

En el cuadro 19, se observó que el extracto de *Lonchocarpus* de 20 y 40ml/l de agua tuvieron un % de eficacia de 91 y 90,6% esto determinó que el *Lonchocarpus* a parte de ser un buen insecticida es buen fungicida determinando que el extracto tanto en la parte media y alta tiene efecto fúngica, seguido de *Averrhoa carambola* 20ml/l con 85,8% *Jacaranda copaia* 40ml/l con 84,1% la eficacia fue determinado según el testigo.

### **6.2. Efecto de los extractos en el cultivo**

#### **a. Altura final de plantas**

En el gráfico 11, muestra la prueba de Duncan con diferencia estadística entre los tratamientos, el tratamientos 1 (*Lonchocarpus* 20ml/l) 7 (*Chenopodium ambrosioides* 20ml/l) y 8 (*Chenopodium ambrosioides* 40ml/l) con promedio de 68,65cm; 65,98 cm ; 67,53 cm respectivamente obtuvieron mayores alturas, corroborando la investigación realizada por (Tuesta 2005) que obtuvo mayores alturas con *Lonchocarpus nicou* 62,12cm y *Chenopodium ambrosioides* 61,31cm; seguido de los tratamientos 2 (*Lonchocarpus* 40ml/l); 5 (*Jacaranda copaia* 20ml/l); 6 (*Jacaranda copaia* 40ml/l) ; 3 (*Averrhoa carambola* 20ml/l) y 4 (*Averrhoa carambola* 40ml/l) juntamente con el testigo fueron quienes obtuvieron menor altura.

Los tratamientos con aplicaciones de *Lonchocarpus* tuvieron mayor altura puede estar influenciado al número de manchas por hoja y por consiguiente representa mayor área foliar permitiendo mejor actividad fotosintética y mejor proceso fisiológico.

Los extractos de *Lonchocarpus* 20ml/l de agua y *Chenopodium ambrosioides* 20 y 40 ml/l de agua tuvieron mayor altura debido que dentro de su composición posiblemente tienen un activador hormonal haciendo que las auxinas, citocininas y giberelinas incrementen la división celular corroborando lo afirmado por (Agríos 1995).

La menor altura obtenida por los demás tratamientos se debe al efecto causado por el patógeno *Stemphylium solani* en el área foliar, reduciendo el proceso fotosintético, aumentando transpiración y respiración

#### **b. Número de flores por racimo**

En el gráfico 12, muestra la prueba de duncan con diferencia mínima entre los tratamientos; el tratamiento 3 (*Averrhoa carambola* 20 ml/l) fue el que obtuvo mayores flores por racimo con promedio de 7,10; seguido de los tratamientos 1 (*Lonchocarpus* 20ml/l); 2 (*Lonchocarpus* 40ml/l); 4 (*Averrhoa carambola* 40ml/l); 5 (*Jacaranda copaia* 20 ml/l); 6 (*Jacaranda copaia* 40ml/l); 7 (*Chenopodium ambrosioides* 20ml/l); 8 (*Chenopodium ambrosioides* 40ml/l); con promedios de 6,10; 6,93; 6,63; 6,65; 6,83; 6,15; 5,88 flores por racimo respectivamente no muestran diferencia significativa al testigo que tiene promedio de 5,88 flores por racimo debido al ataque del patógeno en la flores.

**c. Número de frutos por Racimo floral.**

En el gráfico 14, muestra alta significancia entre los tratamientos debido que los extractos tuvieron efecto positivo en el control del patógeno sobresaliendo los tratamiento 3 (*Averrhoa carambola* 20ml/l); 2 (*Lonchocarpus* 40 ml/l); 1(*Lonchocarpus* 20 ml/l) con promedio de 5,93; 5,50; 5,40 frutos por racimo respectivamente seguido de los tratamientos 4 (*Averrhoa carambola* 40ml/l); 8 (*Chenopodium ambrosioides* 40ml/l); 6 (*Jacaranda copaia* 40ml/l); 7 (*Chenopodium ambrosioides* 20ml/l); 5 (*Jacaranda copaia* 20ml/l) con promedio de 4,55; 4,45; 4,43; 4,38; 3,88 frutos por racimo respectivamente no muestra diferencia estadística con el testigo que obtuvo promedio de 3,40 frutos por racimo.

**d. Cantidad de frutos por planta.**

En el gráfico 15, muestra la prueba de duncan para el número de frutos por planta, indicando que los tratamientos 1(*Lonchocarpus* 20ml/l), 2 (*Lonchocarpus* 40ml/l), 3 (*Averrhoa carambola* 20ml/l), 4 (*Averrhoa carambola* 40ml/l), 5 (*Jacaranda copaia* 20ml/l), 6 (*Jacaranda copaia* 40ml/l), 7 (*Chenopodium ambrosioides* 20ml/l), 8 (*Chenopodium ambrosioides* 40ml/l) con promedio de 19,84; 22,10; 22,57; 19,43; 19,58; 21,16; 20,66; 19,73 frutos por planta estos tratamientos son estadísticamente iguales pero numéricamente diferente a comparación del testigo que obtuvo promedio de 14,15 frutos por planta. Pezo (2000) obtuvo un promedio de 21,66 frutos por planta; Montilla (2000) obtuvo 11,34 frutos por planta de la variedad Río Grande Mejorado; corroborando que los frutos obtenidos por planta en el presente trabajo de investigación

es similar a lo obtenido por los trabajos de investigación realizado en la zona y por consiguiente la cantidad obtenida es considerable para la producción en la zona.

**e. Frutos malogrado por insectos.**

En el gráfico 13, se muestra la prueba de duncan, presentó alta significancia, el tratamiento 1 y 2 (*Lonchocarpus* 20 y 40ml/l de agua) con promedio de 0,29; y 0,51 frutos malogrados esto determinó que el barbasco tiene buen efecto), seguido de los tratamientos 4 (*Averrhoa carambola* 40ml/l); 6 (*Jacaranda copaia* 40ml/l); 5 (*Jacaranda copaia* 20ml/l); 7 (*Chenopodium ambrosioides* 20ml/l) con promedio de 0,66; 0,77; 0,87; 1,00 respectivamente y los tratamientos 3 (*Averrhoa carambola* 20ml/l) y 8 (*Chenopodium ambrosioides* 40ml/l) con promedio de 1,30 y 1,45 no muestran diferencia con respecto al testigo que presenta promedio de 1,83 frutos malogrados por insectos.

**f. Rendimiento por planta.**

En el gráfico 16, se observó la prueba de duncan para el rendimiento por planta se determinó que los tratamientos 1 (*Lonchocarpus* 20ml/l); 2 (*Lonchocarpus* 40ml/l); 3 (*Averrhoa carambola* 20ml/l); 4 (*Averrhoa carambola* 40ml/l); 5 (*Jacaranda copaia* 20ml/l); 6 (*Jacaranda copaia* 40ml/l); 7 (*Chenopodium ambrosioides* 20ml/l); 8 (*Chenopodium ambrosioides* 40ml/l) con promedio de 947,53; 1088,93; 1096,03; 939,2; 890,98; 1011,68; 995,18; 1006,08 gramos por planta no muestran diferencia estadística, pero con el testigo tiene una amplia significancia, se

deduce que los extractos tuvieron efecto fungicida, el bajo rendimiento se debe a que los frutos no alcanzaron tamaño óptimo debido que el patógeno fue inoculado en las plantas, al pH de 4,07 saturación de aluminio de 70,80%



## VII. CONCLUSIONES.

- 7.1. Todos los extractos vegetales empleados mostraron efecto fungicida reduciendo el incremento del patógeno (*Stemphylium solani*) tanto en la parte media y alta del cultivo.
- 7.2. Los extractos que tuvieron mejor efecto fungicida en la parte media fue el extracto de *Jacaranda copaia* de 20ml/l de agua que presentó mayor eficacia (62,4%) grado 3 y 2418,75 manchas por hoja, seguido del extracto de *Lonchocarpus nicou* de 20 y 40 ml/l de agua que tuvieron eficacia del 60%, grado 2 y 1852,25 y 2070,75 manchas por hoja respectivamente; en la parte alta los extractos que tuvieron mayor resultado fueron *Lonchocarpus nicou* de 20 y 40ml/l de agua con eficacia de 91 y 90% grado 1 y 309,0; 332,10 manchas por hoja respectivamente, seguido del extracto de *Averrhoa carambola* de 20 ml/ l de agua que tuvo eficacia de 85,8% grado 2 y 833,4 manchas por hoja.
- 7.3. La mayor altura de planta de *Lycopersicon esculentum* se obtuvo *Lonchocarpus nicou* 20ml/l de agua y *Chenopodium ambrosioides* 20 y 40ml/l de agua con 68,65; 65,98; 67,63 cm respectivamente.
- 7.4. Todos los tratamientos utilizados superaron al testigo con 25,4 a 31,4 Tm/Ha a comparación del testigo que adquirió 17,0 Tm/Ha.

## VIII. RECOMENDACIONES.

- 8.1. Crear bancos de germoplasmas de plantas que contengan efecto fungicida, insecticida y nematocida y de tal forma evitar la extinción de estas plantas.
- 8.2. Las podas sanitarias en los cultivos deben ser constantes para reducir el incremento del patógeno debido a que las mismas se encuentran en los tejidos seniles y débiles.
- 8.3. Continuar con las investigaciones en otras condiciones edafoclimáticas para validar los resultados obtenidos y mejorar la agricultura en nuestro país.
- 8.4. Utilizar productos químicos que tengan ingredientes activos de origen vegetal y hacer el estudio de comparación con plantas que tengan el mismo ingrediente activo como es el caso de la rotenóna que se encuentra en el *Lonchocarpus nicou*.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

1. AGRIOS, G. 1995. Fitopatología. Edit. LIMUSA. S.A. México 745 p.
2. AMBROSE, A. M. 1936. Industrial and engineering chemistry, vol. 23. 815 pp.
3. ANAYA, I. 2003. Chingále (*Jacaranda copaia*). Universidad Nacional de Colombia Laboratorio de Productos Forestales.
4. BARNETT, H. L. AND B. B. HUNTER. 1972. illustrated genera of imperfect fungi 3<sup>th</sup> edition Burgess, publishing company printed United States of America 240 pp.
5. BARTRA, R. 2003. Efectos de diferentes dosis de extractos vegetales en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum*) en el control de *meloidogyne* sp en Cacatachi. Tesis de ingeniero Agrónomo UNSM 51P.
6. BETETA, R. 1995. Dosis de aplicación de cube (*Lonchocarpus utilis* A C Smith) en el control del cogollero (*Spodoptera frugiperda* J.E Smith) en el cultivo de maíz (*Zea mays* L) tesis de ingeniero agrónomo 29p.
7. CALZADA, J. 1985. Algunos frutales nativos de la selva amazónica de interés para la industria. Publicaciones misceláneas N° 602. Lima-Perú 29p.
8. CALZADA, J. 1970. Métodos estadísticos para la investigación Tercera edición. Editorial Jurídica S.A. Lima \_ Perú 645 p
9. CHAVEZ, T. 2004. Plantas que contribuyen al desarrollo de la agricultura.  
<http://www.web.colombia.com/biovida/insecticidas%20alelopaticas.htm>.

10. CHOTA, H. F. 2004. Identificación y control in Vitro de las enfermedades fungosas en tomate (*Lycopersicon sculentum*), en la provincia de San Martín. Laboratorio de sanidad – Universidad Nacional de San Martín. 59-74 p.
11. DAINELLO, J. F. 2003. Vegetable production. Texas cooperative y extensión. <http://aggiehorticulture.tamu.edu/extension/newsletters/vpmnews/feb03/art4feb.html>.
12. FLORES, E. J. 2004. Efecto de extractos vegetales para el control de *Stemphyllium solani* aislado en tomate .Laboratorio de sanidad – Universidad Nacional de San Martín RAAA. 10-16 p.
13. GOMERO, O. 2004. Plantas que protegen a otras planta. Una alternativa a los cultivos GM resistentes a las plagas  
E-mail: [cooraaa@terra.com.pe](mailto:cooraaa@terra.com.pe).
14. HOLDRIDGE, L. R. 1979. Ecología basada en zonas de vida. 65p.
15. JONES, H. A. 1933. Journal of the washinton academy of science vol. 23. 36p
16. LA TORRE, B. 1999. Enfermedades de las plantas cultivadas. Quinta Edición. Edito Alfa Omega México 329-346 p.
17. LEÓN, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales Editorial Grafico San José Cota Rica 320p.
18. LIRA, S. 2000. Fisiología Vegetal. Edito. Trillas. México. 265p.
19. MARTINEZ, V. C. 1999. El mundo de las plantas <http://www.botanical-online.com/medicinalestaninos.htm>.

20. MONTILLA, T. M. 2000. Evaluación del efecto de cinco dosis de nutrimentos en el rendimiento del tomate. Universidad Nacional de San Martín. 35p.
21. PALACIOS, J. W. 1997. Plantas Medicinales Nativas del Perú. Segunda edición 1997 CONCYTEC (San Borja) Lima \_ Perú. 196p.
22. PEZO, R. 2000. Comparativo de diferentes sistemas de tutotaje en el rendimiento del tomate (*Licopersicon esculentum*) en el bajo mayo. Universidad Nacional de San Martín. 40p
23. QUERALEZ, P. J. 2004. Influencia de la humedad relativa y agua sobre los procesos de pre- penetración e infección de *Stemphylium solani*, F. G. weber y alteraciones histológicas en hojas de dos cultivos de tomatero (*Licopersicom sculentum*, Mill). Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado \_ Caracas Venezuela.  
[http://bibagr.ucla.edu.ve/cgiwin/be\\_alex.exe?Autor=Querales,+Pastora&Nombrebd=UCLA-AGVET&ForReg=/ALEXANDR/FORMAS/HTM](http://bibagr.ucla.edu.ve/cgiwin/be_alex.exe?Autor=Querales,+Pastora&Nombrebd=UCLA-AGVET&ForReg=/ALEXANDR/FORMAS/HTM).
24. REATEGUI, E. 2001. Manejo de enfermedades foliares aplicando fungicida de protección y sistémico solo o mezclados en el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum*) en Lamas-Perú. Universidad Nacional de San Martín. Tesis para optar el título de profesional de ingeniero Agrónomo.51p.
25. RODRIGUEZ, M. 1996. Manual de identificación de especies forestales de la sub. Región Andina. Primera Edición .INIA\_ PERÚ 154P.
26. ROSENSTEIN, E. 1992. Diccionario de especialidades Agropecuarias. Edición PLM. S. A Primera Edición. 615 p.
27. SALDAÑA L. 1992. Guía moderna de medicina natural publicaciones ASDIMOR

Primera Edición Lima Perú. 90p.

28. TUESTA, I 2005. Control de *Stemphylium solani* en tomate utilizando extractos de paico barbasco huamanzamana y carambola en la provincia de San Martín. Laboratorio de Sanidad – universidad Nacional de San Martín. 45, 55, 74p.
29. TOURSARKISSIAN, M. 1980. Estudio de plantas aromáticas.  
[http://www.podernatural.com/Plantas\\_%20Medicinales/Plantas\\_P/p\\_p\\_azote.htm](http://www.podernatural.com/Plantas_%20Medicinales/Plantas_P/p_p_azote.htm)
30. VAN, H. 1988. Tomates. Manuales para la Educación Agropecuaria Editorial Trillas S. A México 35-39 p.
31. VERGARA, T. M. 2005. Plantas alelopáticas.  
<http://www.webcolombia.com/alelopatia/Incecticidas%20Alelolopaticas.htm>.
32. VILCHEZ, E. J. 1944. Efectividad y forma de aplicación de Rotenona (*Brassicca oleracea* var, capitata). Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo. Universidad Agraria la Molina (UNALM). Perú 45p.
33. VEVLIN, R. M. 1980. Fisiología Vegetal. Tercera edición. Ediciones Omega S. A Barcelona \_España 517p

## RESUMEN.

El presente trabajo de investigación se realizó en el fundo "El Pacífico" sector killoallpa, distrito y provincia de Lamas, Región San Martín con una ubicación geográfica de 06° 20' 15" de latitud sur, 76° 30' 5" de longitud oeste y 814 m.s.n.m, con el objetivo de evaluar y comparar el efecto de los extractos vegetales en busca del control de *Stemphylium solani* causante de la mancha gris del tomate a nivel de campo experimental utilizando plantas tales como, *Lonchocarpus nicou*, *Averrhoa carambola*, *Jacaranda copaia* y *Chenopodium ambrosioides* con dosis de 20 y 40ml/l de agua; las aplicaciones de los extractos se realizó cada 10 días en 4 oportunidades iniciando a los 22 días del trasplante, las evaluaciones fueron en la parte media y alta de la planta que consistió en realizar el conteo y la medición de las manchas ocasionadas por el patógeno; el diseño que se empleo para este experimento fue el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 4 bloques y 9 tratamientos.

Los resultados muestran que en la parte media de la planta el extracto de *Jacaranda copaia* de 20 ml/l de agua tuvo mayor eficacia (62,4%) con respecto a testigo; en la parte alta el extracto de *Lonchocarpus nicou* de 20 y 40ml/l de agua mostró mayor eficacia (91 y 90,6%) con respecto al testigo; en general todos los extractos utilizados mostraron efecto fungicida debido a que disminuyeron el avance del patógeno.

## SUMMARY

This research was carried out in " El Pacifico" farm, Killoalpa sector, in Lamas district and province, San Martin's region , located in 06° 20' 15" south latitude, 76° 30' 5" west longitude and 814 m.a.s.l., with the aim of evaluate and compare the effect of vegetables extracts looking for control of *Stemphylium solani* which causes gray leaf spot of tomato in experimental plot , using extracts vegetables such as *Lonchocarpus nicou*, *Averrhoa carambola*, *Jacaranda copaia* and *Chenopodium ambrosioides*, with doses of 20 and 40ml/l of water; the application of the extracts were made at an intervals of 10 days per 4 times, beginning at 22 days after trasplanting, the evaluations were made in the middle and upper part of the plant, it consisted to count and to measure the spot caused by the fungus, the statistical model used for this research was a randomized complete block design, with 4 blocks and 10 treatments.

The results showed that in the middle part of the plant the extract of *Jacaranda copaia* with 20ml/l of water had a high efficacy (62,4%) compared with the standard sample , in the upper part of the plant the extract of *Lonchocarpus nicou* with 20 and 40 ml/l of water showed higher efficacy (91 and 90,6%) than the standard sample; in general all the extracts used in this research had a anti-fungal effect.



# ANEXO

## RANDOMIZACION DE LOS TRATAMIENTOS

38,0 m

01	05	09	04	08	03	07	02	06
----	----	----	----	----	----	----	----	----

02	06	01	05	09	04	08	03	07
----	----	----	----	----	----	----	----	----

03	07	02	06	01	05	09	04	08
----	----	----	----	----	----	----	----	----

04	08	03	07	02	06	01	05	09
----	----	----	----	----	----	----	----	----

21,0m

36,0 m

## A. NUMERO DE MANCHAS POR HOJA DE LA PARTE MEDIA

CUADRO 26: Número de manchas después de la primera aplicación.

Bloque	Tratamiento									Total Bloque	Promedio Bloque
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
I	364,5	229,5	372,0	559,5	724,5	405,0	619,6	702,0	687,0	4663,6	518,2
II	289,5	304,5	315,0	457,5	409,5	537,0	322,5	465,0	607,5	3708,0	412,0
III	40,5	58,5	237,0	204,0	270,0	330,0	454,5	345,0	300,0	2239,5	248,8
IV	49,5	109,5	135,0	144,0	450,0	139,5	229,5	109,5	253,5	1620,0	180,0
total	744,0	702,0	1059,0	1365,0	1854,0	1411,5	1626,1	1621,5	1848,0	12231,1	339,8
Promedio	186,0	175,5	264,8	341,3	463,5	352,9	406,5	405,4	462,0	339,75	

CUADRO 27: Número de manchas después de la segunda aplicación.

Bloque	Tratamiento									Total Bloque	Promedio Bloque
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
I	127,5	532,5	56,0	615,0	267,0	762,0	949,5	394,5	1027,0	5242,5	582,5
II	645,0	892,5	1257,0	1062,0	717,0	607,5	1054,5	915,0	1189,5	8340,0	926,7
III	697,5	900,0	1272,0	1432,5	975,0	757,5	844,5	1170,0	900,0	8949,0	994,3
IV	724,5	769,5	829,5	777,0	735,0	574,5	897,5	810,0	1147,5	7265,0	807,2
total	2194,5	3094,5	3925,5	3886,5	2694,0	2701,5	3746,0	3289,5	4264,5	29796,5	827,7
Promedio	548,6	773,6	981,4	971,6	673,5	675,4	936,5	822,4	1066,1	827,7	

CUADRO 28: Número de manchas por hoja después de la tercera aplicación.

Bloque	Tratamiento									Total Bloque	Promedio Bloque
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
I	1104,0	1545,0	2340,0	1014,0	2466,0	2622,0	3919,5	3086,0	3234,0	21340,5	2371,2
II	1534,5	1411,2	1843,5	2898,0	2301,0	2031,0	3205,5	2395,5	3435,0	21055,2	2339,5
III	1782,0	1684,5	2041,5	2181,0	1620,0	2160,0	2812,5	3072,0	4455,0	21808,5	2423,2
IV	1303,5	2550,0	1620,0	2326,5	1683,0	2077,5	1764,0	2731,5	6300,0	22356,0	2484,0
total	5724,0	7190,7	7845,0	8419,5	8070,0	8890,5	11701,5	11295,0	17424,0	86560,2	2404,5
Promedio	1431,0	1797,7	1961,3	2104,9	2017,5	2222,6	2925,4	2823,8	4356,0	2404,5	

CUADRO 29: Número de manchas por hoja después de la cuarta aplicación

Bloque	Tratamiento									Total Bloque	Promedio Bloque
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
I	1269,0	1777,5	3042,0	3519,0	2953,5	3070,5	5487,0	4329,0	5475,0	30922,5	3435,8
II	1764,0	1633,5	2395,5	4056,0	2761,5	2430,0	4488,0	3339,0	7284,0	30151,5	3350,2
III	2047,5	1936,5	2653,5	3054,0	1944,0	2484,0	3933,0	3684,0	5319,0	27055,5	3006,2
IV	1528,5	2935,5	2268,0	3256,5	201,0	2391,0	3637,5	3834,0	7083,0	28950,0	3216,7
total	6609,0	8283,0	10359,0	13885,5	9675,0	10375,5	17545,5	15186,0	25161,0	117079,5	3252,2
Promedio	1652,3	2070,8	2589,8	3471,4	2418,8	2593,9	4386,4	3796,5	6290,3	3252,2	

**B. NUMERO DE MANCHAS POR HOJA DE LA PARTE ALTA**

**CUADRO 30: Número de manchas por hoja después de la primera aplicación**

Bloque	Tratamiento									Total Bloque	Promedio Bloque
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
I	13,0	0,0	24,0	12,0	36,0	24,0	24,0	12,0	24,0	169,0	18,8
II	36,0	27,6	42,0	18,0	42,0	30,0	0,0	40,8	18,0	254,4	28,3
III	60,0	64,8	50,4	21,6	28,8	54,0	12,0	30,0	40,8	362,4	40,3
IV	90,0	34,8	34,8	43,2	24,0	42,0	54,0	63,6	50,4	436,8	48,5
total	199,0	127,2	151,2	94,8	130,8	150,0	90,0	146,4	133,2	1222,6	33,9
Promedio	49,8	31,8	37,8	23,7	32,7	37,5	22,5	36,6	33,3	33,9	

**CUADRO 31: Número de manchas por hoja después de la segunda aplicación.**

Bloque	Tratamiento									Total Bloque	Promedio Bloque
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
I	36,0	123,0	81,6	82,8	93,6	54,0	132,0	84,0	180,0	867,0	96,3
II	153,6	99,6	183,6	243,6	165,6	123,6	246,0	168,0	294,0	1677,6	186,4
III	114,0	78,0	177,6	162,0	148,8	168,0	204,0	252,0	319,2	1623,6	180,4
IV	123,6	117,6	208,8	136,8	126,0	159,6	222,0	258,0	352,8	1705,2	189,5
total	427,2	418,2	651,6	625,2	534,0	505,2	804,0	762,0	1146,0	5873,4	163,2
Promedio	106,8	104,6	162,9	156,3	133,5	126,3	201,0	190,5	286,5	163,2	

CUADRO 32: Número de manchas por hoja después de la tercera aplicación.

Bloque	Tratamiento									Total Bloque	Promedio Bloque
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
I	129,6	330,0	495,6	474,0	153,6	279,6	759,6	429,6	531,6	3583,2	398,1
II	330,0	276,0	428,4	633,6	399,6	420,0	702,0	414,0	855,6	4459,2	495,5
III	318,0	435,6	513,6	420,0	504,0	384,0	544,8	306,0	780,0	4206,0	467,3
IV	378,0	411,6	474,0	378,0	363,6	483,6	422,4	396,0	828,0	4135,2	459,5
Total	1155,6	1453,2	191,6	1905,6	1420,8	1567,2	242,8	1545,6	2995,2	1638,8	455,1
Promedio	288,9	363,3	477,9	476,4	355,2	391,8	607,2	386,4	748,8	455,1	

CUADRO 33: Número de manchas por hoja después de la cuarta aplicación.

Bloque	Tratamiento									Total Bloque	Promedio Bloque
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
I	216,0	231,6	750,0	787,2	398,4	426,0	969,6	895,2	1504,8	6178,8	686,5
II	300,0	282,0	615,6	712,8	744,0	604,8	1048,8	655,2	1653,6	6616,8	735,2
III	372,0	472,8	895,2	820,8	966,0	556,8	1147,2	1216,8	1801,2	8248,8	916,5
IV	348,0	342,0	1072,8	954,0	1084,8	841,2	1348,8	1134,0	1473,6	8599,2	955,5
Total	1236,0	1328,4	3333,6	3274,8	3193,2	2428,8	4514,4	3901,2	6433,2	29643,6	823,4
Promedio	309,0	332,1	833,4	818,7	798,0	607,2	1128,6	975,3	1608,3	823,43	

CUADRO 34: Cantidad de frutos por planta.

Bloque	Tratamiento									Total Bloque	X Bloque
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
I	20,10	18,88	20,50	23,35	20,00	19,13	18,63	18,03	17,50	176,12	19,57
II	24,38	22,13	20,63	21,75	20,50	23,76	21,26	17,38	13,85	185,64	20,63
III	19,13	25,00	25,88	18,50	19,00	22,88	18,00	22,75	11,00	182,14	20,24
IV	15,75	22,38	23,25	14,13	18,75	18,88	24,75	20,75	14,25	172,89	19,21
Total	79,36	88,39	90,26	77,73	78,25	84,65	82,64	78,91	56,60	716,79	19,91
Promedio	19,84	22,10	22,57	19,43	19,56	21,16	20,66	19,73	14,15	19,911	

CUADRO: 35 Frutos malogrados por insecto.

Bloque	Tratamiento									Total Bloque	Promedio Bloque
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
I	0,52	0,25	1,55	0,75	0,88	0,25	0,88	1,40	1,53	8,01	0,89
II	0,38	0,38	0,95	0,76	0,45	1,49	1,39	1,60	2,60	10,00	1,11
III	0,00	0,89	0,80	0,64	1,75	0,70	0,75	2,10	1,30	8,93	0,99
IV	0,25	0,51	1,90	0,50	0,38	0,63	0,98	0,70	1,87	7,72	0,86
total	1,15	2,03	5,20	2,65	3,46	3,07	4,00	5,80	7,30	34,66	0,96
Promedio	0,29	0,51	1,30	0,66	0,87	0,77	1,00	1,45	1,83	0,963	

CUADRO 36: Número de flores por racimo

Bloque	Tratamiento									Total Bloque	Promedio Bloque
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
I	5,4	6,2	7,0	6,2	7,0	6,0	7,2	6,2	6,0	57,2	6,36
II	5,3	6,5	8,0	7,3	7,8	6,5	6,0	5,1	6,5	59,0	6,56
III	6,5	8,0	6,6	6,8	5,8	7,2	4,8	6,3	5,6	57,6	6,40
IV	7,2	7,0	6,8	6,2	6,0	7,6	6,6	5,9	4,2	57,5	6,39
Total	24,4	27,7	28,4	26,5	26,6	27,3	24,6	23,5	22,3	231,3	6,43
Promedio	6,1	6,9	7,1	6,6	6,7	6,8	6,2	5,9	5,58	6,425	

Cuadro 37: Frutos por racimo

Bloque	Tratamiento									Total Bloque	Promedio Bloque
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
I	5,0	5,3	5,8	5,8	6,4	3,3	3,4	5,2	4,8	45,0	5,0
II	5,3	4,9	6,8	4,0	4,5	5,0	4,2	3,5	3,3	41,5	4,6
III	5,0	6,2	6,2	4,2	3,2	4,4	3,3	4,1	2,4	39,0	4,3
IV	6,3	5,6	4,9	4,2	3,4	5,0	4,6	5,0	3,1	42,1	4,7
total	21,6	22,0	23,7	18,2	17,5	17,7	15,5	17,8	13,6	167,6	4,66
Promedio	5,4	5,5	5,9	4,6	4,4	4,4	3,9	4,5	3,4	4,7	



CUADRO 38: Rendimiento por planta (g/planta)

Bloque	Tratamiento									Total Bloque	Promedio Bloque
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
I	942,0	945,8	794,6	890,7	995,1	1035,8	699,1	786,4	614,5	7704,0	856,0
II	1080,2	929,8	1121,9	925,1	872,5	905,6	1022,2	804,5	775,0	8436,8	937,4
III	942,2	1245,7	1251,3	934,0	846,9	1214,8	1025,7	1147,0	534,5	9142,1	1015,8
IV	825,7	1234,4	1216,3	1007,0	849,4	890,5	1233,7	1286,4	493,3	9036,7	1004,1
total	3790,1	4355,7	4384,1	3756,8	3563,9	4046,7	3980,7	4024,3	2417,3	34319,0	953,3
X	947,5	1088,9	1096,0	939,2	890,9	1011,9	995,2	1006,1	604,3	953,3	

CUADRO 39: Altura final (Cm)

Bloque	Tratamiento									Total Bloque	Promedio Bloque
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
I	71,7	60,9	61,2	56,8	56,8	52,2	71,7	68,0	52,8	552,1	61,3
II	65,0	57,5	53,4	59,0	59,5	61,7	61,0	70,6	56,5	544,2	60,4
III	67,4	59,5	57,3	51,9	56,3	56,3	63,2	68,2	54,3	534,4	59,4
IV	70,5	55,6	55,4	51,3	51,9	53,9	68,0	63,3	46,6	516,5	57,4
total	274,6	233,5	227,3	219,0	224,5	224,1	263,9	270,1	210,2	2147,2	59,6
Promedio	68,7	58,4	56,8	54,8	56,1	56,0	65,9	67,5	52,6	59,6	

## Foto tesis



Foto 1: Desmalezado y aporque de la plantación.



Foto 2: Preparación del inóculo para la infestación



Foto 3: Aplicación del inóculo

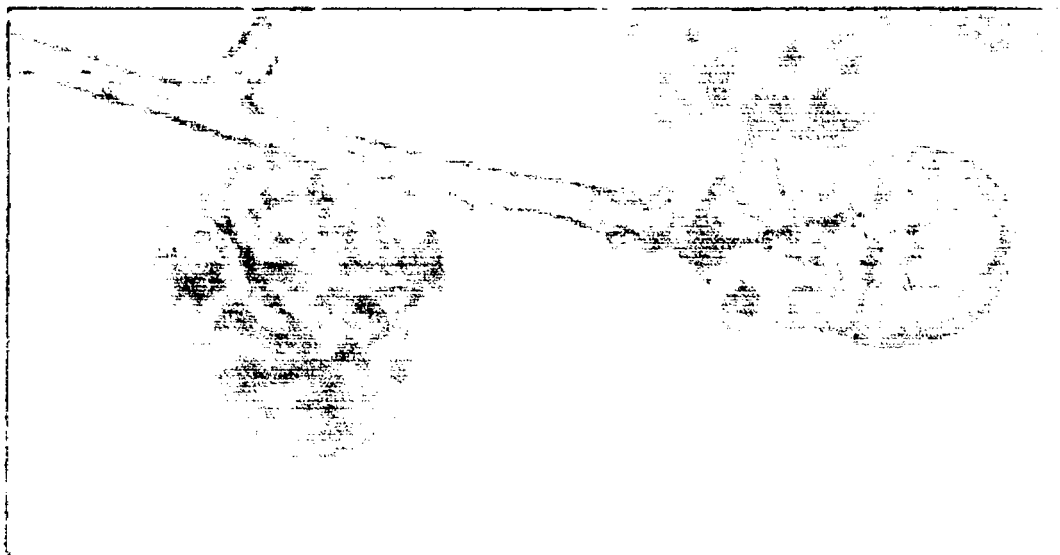


Foto 4: *Stemphylium solani*



Foto5: Trituración de las plantas biocidas



Foto 6: Obtención de los extractos